МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ, УПРАВЛЕНИИ, СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ И МЕДИЦИНЕ

Сборник научных трудов
III Международной научной конференции
«Информационные технологии в науке,
управлении, социальной сфере и медицине»

ЧАСТЬ I

23–26 мая 2016 г.

Томск 2016

УДК 004(063)
ББК 32.397л0
И74

И74 **Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине** : сборник научных трудов III Международной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине». Часть I / под ред. О.Г. Берестневой, О.М. Гергет, Т.А. Гладковой ; Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 803 с.

ISBN 978-5-4387-0673-1 (ч. 1)
ISBN 978-5-4387-0672-4

Сборник посвящён теоретическим и практическим аспектам разработки и применения современных информационных технологий. Особое внимание уделено вопросам математического моделирования и применения информационных технологий в различных предметных областях. Представлен широкий круг исследований учёных, преподавателей, аспирантов, студентов и молодых учёных Томска и ряда других городов России.

УДК 004(063)
ББК 32.397л0

Конференция проведена при финансовой поддержке
гранта РФФИ № 16-07-20210

Редакционная коллегия
О.Г. Берестнева, доктор технических наук, профессор ТПУ;
О.М. Гергет, кандидат технических наук, доцент ТПУ;
Т.А. Гладкова, программист ИК ТПУ.

ISBN 978-5-4387-0673-1 (ч. 1)
ISBN 978-5-4387-0672-4

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

В основе предлагаемого сборника лежат материалы Международной научной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине». Конференция проведена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-07-20210. Международная научная конференция вызвала широкий резонанс со стороны профессиональной общественности, средств массовой информации. Участниками симпозиума стали известные ученые, исследователи, специалисты-практики, докторанты и аспиранты, молодые ученые, студенты, а также научные сотрудники вузов, специализированных ведомств и неправительственных организаций из 12 городов России, а также из стран ближнего и дальнего зарубежья. В конференции приняли участие сотрудники научных организаций и ведущих ВУЗов гг. Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Нижнего Новгорода, Волгограда, Иркутска, Таганрога, Самары, Челябинска, Магнитогорска, Томска, а также Китая, Республики Корея, Украины, Казахстана, Италии, Греции, Польши, Португалии.

Дополнительную информацию можно получить на сайте конференции
по адресу http://itconference16.csrae.ru

Координаты для связи:

Председатель Оргкомитета конференции – Берестнева Ольга Григорьевна, ogb@yandex.ru.

Зам.председателя Оргкомитета конференции – Спицын Владислав Владимирович, spitsin_vv@mail.ru

CHOICE OF THE PARAMETERS OF THE CUSUM ALGORITHMS FOR PARAMETER ESTIMATION IN THE MARKOV MODULATED POISSON PROCESS

Yu. Burkatovskaya, T. Kabanova, P. Khaustov
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University, Institute of Cybernetics,
Tomsk State University, Facultyt of Applied Mathematics and Cybernetics and
International Laboratory of Statistics of Stochastic Processes and Quantitative Finance)

Abstract: CUSUM algorithm for controlling chain state switching in the Markov modulated Poisson process was investigated via simulation. Recommendations concerning the parameter choice were given subject to characteristics of the process. Procedure of the process parameter estimation was described.

Keywords: Markov modulated Poisson process, parameter estimation, sequential change point detection, CUSUM algorithm.

Introduction. Markovian arrival processes (MAP) form a powerful class of stochastic processes introduced in [1] and [2] and thereafter they are widely used now as models for input flows to queueing systems where the rate of the arrival of customers depends on some external factors.

We consider the Markov-modulated Poisson process (MMPP) where the intensity of the flow of events is controlled by the continuous time Markovian chain with two states. Transitions between states happen at random instants. The sojourn time in the *i*-th state is exponentially distributed with the parameter α_i, where $i = 1, 2$.

The flow of events has the exponential distribution with the intensity parameter λ_1 or λ_2 subject to the state of the Markovian chain. We also suppose that $\alpha_i << \lambda_i$. Both all the parameters and the moments of switching of the controlling chain state are supposed to be unknown.

Our paper [3] develops the sequential analysis approach to the MMPP parameter estimation. The cumulative sum control chart (CUSUM) approach is used to detect the switching instants of the controlling chain state.

In this paper, we study quality characteristics of our algorithm subject to the choice of the CUSUM algorithm parameters. Due to correlation between the observation and non-stationary structure of the process its theoretical investigation is hardly ever possible. So, the characteristics are studied via simulation as at the paper mentioned above.

Algorithm and Simulation Procedure.

Consider the process $\{\tau_i\}_{i\geq 1}$, where $\tau_i = t_i - t_{i-1}$ is the length of the *i*-th interval between arriving events in the observed flow. If the controlling chain is in the *i*-th state then the mean length between events is equal to $1/\lambda_i$. So at the first stage of our procedure we try to detect the instants of the chain transition from one state to another as the instants of change in the mean of the process τ_i using CUSUM procedures.

Let the parameters λ_1, λ_2 satisfy the condition

$$0 < \lambda_2 < \lambda_1,\ 1/\lambda_2 - 1/\lambda_1 \geq \Delta \qquad (1)$$

where Δ is a certain known positive parameter. Choose then an integer parameter k describing the memory depth. If there are no changes of the controlling chain state within the interval $[t_{i-k-1}, t_i]$ then the values τ_i and τ_{i-k} have the identical exponential distribution with the mean $1/\lambda_1$ or $1/\lambda_2$. If the chain state changes within the interval $[t_{i-k-1}, t_i]$ then the expectations of the values τ_i and τ_{i-k} are different.

As the initial state of the chain is unknown, we shall consider two CUSUM procedures simultaneously. The first procedure is set up to detect increase in the mean of the process and hence, decrease of the intensity, and the second procedure is set up to detect decrease in the mean and hence, increase of the intensity. For the first procedure we introduce the sequence of the statistics

$$z_i^{(1)} = \tau_i - \tau_{i-k} - \Delta, \quad i > k. \tag{2}$$

For the second procedure we introduce the sequence of the statistics

$$z_i^{(2)} = \tau_{i-k} - \tau_i - \Delta, \quad i > k. \tag{3}$$

So the expectations of statistics (2), (3) change from negative values to positive when the intensity of the process changes. We introduce positive values $h^{(1)}$ and $h^{(2)}$ as the procedures thresholds and construct the cumulative sums $S_i^{(1)}$ and $S_i^{(2)}$ which are recalculated at the instants t_i. The sums are defined as follows

$$S_0^{(l)} = \Delta; \quad l = 1,2, S_i^{(l)} = \max\{0, S_{i-1}^{(l)} + z_i^{(l)}\}, i > k; \; S_i^{(l)} = 0, \quad if \quad S_i^{(l)} \geq h_l.$$

Reaching the threshold h_l by the sum $S_i^{(l)}$ results in a decision considering the parameters changes.

As our two procedures are identical, we supposed that initially the controlling chain was at the first state and investigated the first procedure.

The proposed algorithm has the following parameters: the memory depth k, the parameter Δ, which provides the change in the mean of the statistics $z_i^{(l)}$ from negative to positive after the change point, and the thresholds h_l. Their influence on delay and false alarm characteristics was studied via simulation. It was performed in R-project software.

Recommendations on the Parameter Choice. Analysing the simulation results we can give some recommendation on the parameter choice.

The CUSUM algorithm for MMPP parameter estimation can be used in the following conditions:

- the intensity of the controlling chain state switchings is significantly less then the intencity of the input flow of events, i.e., $\lambda_i > r\alpha_i$, $r \geq 30$;
- the difference of the mean lengths of the interval between the input flow events in different states of the controlling chain $\delta = 1/\lambda_2 - 1/\lambda_1$ is not less than 0,5;
- the threshold parameters $h^{(l)} \approx 20/\lambda_l$;
- the memory depth parameter *k* belongs to the interval [15,25];
- the parameter Δ is less than $\delta/2$.

If these conditions do not hold true then we can not guarantee the correct change point detection because either false alarms or skips of the change could appear rather often.

As the algorithm is applied a posteriory to a fixed volume sample, one has a possibility to implement it several times for different sets of parameters until the conditions above are fulfilled.

REFERENCES

1. M.F. Neuts. “A versatile Markovian point process.” J. Appl. Probab., vol.16, pp. 764 – 774. 1979.

2. D.M. Lucantoni, K. S. Meier-Hellstern, and M. F. Neuts. “A single server queue with server vacations and a class of non-renewal arrival processes.” Adv. Appl. Prob., vol. 22, pp. 676–705, 1990.

3. Yu. Burkatovskaya, T. Kabanova and S. Vorobeychikov. “CUSUM Algorithms for Parameter Estimation in Queueing Systems with Jump Intensity of the Arrival Process.” Communications in Computer and Information Science, vol. 564. pp. 275–288, 2015.

MODELLING OF CELLULAR STRUCTURES OBTAINED BY X-RAY PHASE CONTRAST IMAGING

E.A. Baglaeva[1], S.G. Tsapko[1], I.V.Tsapko[1], A.A. Ershov[2]
[1]Tomsk Polytechnic University, Institute of Cybernetics, Tomsk
[2]Karlsruhe Institute of Technology,
Institute of Photonic research and Synchrotron radiation, Karlsruhe
e-mail: eab14@tpu.ru

Nowadays computed tomography provides the possibility to image internal cellular structures of embryos. A major challenge is a high accuracy image segmentation of tissues and individual cells. The process of manual image segmentation is time consuming and error prone. It can be partially replaced or augmented by cell modelling techniques developed by computer scientists based on biological, physiological and statistical properties of real embryos.

Key words: imaging methods, microscopy, X-ray phase contrast, image segmentation, modelling of cellular structures.

Introduction. At the recent times, embryogenesis became one of the promising areas in cell biology, developmental biology, genetics and toxicology. Despite the fact that the processes of embryogenesis have been studied since the last century, latest methods of computed tomography allow to obtain new knowledge about the processes of embryo development and allow to create detailed three-dimensional models of its internal structure.

Xenopus Laevis embryos are often used as model organisms for tracking ontogenesis stages. Ease of maintenance and manipulations made this organism an important object of embryology and developmental biology. Using Xenopus Laevis embryos, scientists can clearly trace the processes of displacement and differentiation of cells, forming tissues and individual organs [1].

Images, used for a detailed study of the embryo cellular structure, were obtained at European Synchrotron Research Facility (ESRF) and the Advanced Photon Source (APS) using X-Ray phase contrast [2] techniques.

After tomographic reconstruction was completed, three-dimensional image has to be processed to remove noise and artifacts to reach a result that allows distinguishing the cells and cellular structures (Fig. 1).

However, manual processing of the acquired images to obtain detailed three-dimensional model is a time-consuming task and, therefore, may be replaced or supplemented by the modelling techniques.

At the initial stage of cell modelling, cell data are collected: shape, size and location, then the segmentation of individual cell types is performed. The next step is the generating cellular structures based on the analysed statistics and geometric models of the segmented cells. Final stage is a visualization of a three-dimensional model. The paper pays special attention to methods of imaging and cell segmentation.

Review on imaging techniques. Obtaining images of the cell structures can be performed using the opportunities of microscopy and computer tomography. Application of these imaging techniques depends on the size of the studied structures, their physical and optical properties.

For getting the information about the cell structure and intracellular processes, the following methods can be clarified: elemental, chemical, molecular and morphological analysis [3].

For imaging cells on the basis of their molecular properties, ultraviolet-visible confocal fluorescence imaging [4] and multiphoton fluorescence imaging [5] are used.

A fluorescent microscopy implies that molecules of a particular type must be labelled with a fluorophore, and unlabelled molecules can not be fixed on the image. Confocal microscopy can significantly improve the quality of the images, as it provides a significant contrast in comparison with a conventional microscope.

For collecting cell morphological information (structure and shape), following methods are used: optical microscopy [6], X-ray phase contrast [7], atomic force microscopy [8], ellipsometry imaging [9] and the digital holography imaging [10].

Optical microscopy is one of the most common methods of obtaining information about the cell shape, but one of its major limitation is the length of the light wave. In fact, optical microscopes are used for quality control of cell structures (shape, viability, growth). The maximum resolution of the optical microscope is achieved using shortwave UV light of 200 nm [4, 6].

Resolution of X-ray microscopy is between the resolution of optical and electron microscopy which allows to see detailed intracellular structure. The advantage of the X-ray to electron microscopy is that the use of X-ray radiation allows observation of cellular structures at their natural state, i.e. in the cell culture. Moreover, application of phase contrast in combination with the use of X-ray tomography (X-ray phase contrast) provides the possibility to construct high-detailed three-dimensional models of cells and intracellular structures [3].

Atomic force microscopy provides resolution less than 1 nm, which is more than 1000 times higher than the optical microscope does [8].

Ellipsometric methods are based on changes in the polarization of light after its interaction with the surface boundaries of different media (solid, liquid, gaseous) [9].

Digital holographic microscopy is a recently developed technique, which is suitable for the cell research, because it enables real-time reproducing of high-detailed three-dimensional images. It provides a resolution of 290 nm [4, 10].

Elemental analysis determines which chemical elements comprises the analyte. Cell elemental analysis is carried out using the following techniques: X-Ray fluorescence microscopy, PIXE (particle-induced X-ray emission microscopy) and SIMS (secondary ion mass spectrometry microscopy) [3].

Visualization of cell chemical processes is carried using the following methods: FTIR (Fourier-transform infrared), Raman microscopy, coherent anti-stokes Raman scaterring microscopy, scattering near-field optical microscopy [3].

Methods of cell segmentation. Segmentation is a process of isolation, visualization and quantification of the individual cell components, such as the cytoskeleton or cell organelles while the tomographic reconstruction is implemented.

Segmentation can be performed manually or semi-automatically.

Manual segmentation is performed interactively by identifying areas of interest on the basis of the threshold values of absorption or by visual inspection.

In addition, the cell may be segmented using automated methods. Software tools, solving this problem, use the absorption coefficients and the gradient between the regions in the reconstruction. There is a variety of standard approaches of image processing, such as edge detection and smoothing.

Allocation and delineation of required areas is performed starting with a user-defined threshold values of absorption or other user-defined characteristics, and using growth regions algorithms [11].

Traditional approaches to the identification and segmentation of cells are [12]: intensity based, region based, active contours / level sets, probabilistic methods and graphical models.

Methods, analysing the brightness histogram, search for the optimal brightness value, which would limit the pixels within the cell from the background pixels [13].

Methods of region growth can also use the brightness values of pixels, while following the principles of merging the neighbouring regions if they meet pre-determined criteria for a merger [14].

Methods of edge detection splines outline the contour of the nuclei (and other shells) using a gradient image information [15].

Probabilistic models (e.g. Gaussian mixture models [16]) represent cells as a weighted sum of the densities of a normal (Gaussian) distribution, or as a combination of densities of the normal and the other (e.g. gamma) distributions. The parameters of these models are usually estimated on the basis of training data using the methods of estimation of the parameters, such as the EM-algorithm (Expectation-maximization algorithm) [16].

The methods of cutting the graph present the original image as a weighted undirected graph in which each pixel is a node, and the relationship between the nodes form the ribs. These methods divide the graph into disjoint sub-graphs so that the similarity of nodes is high, and it is low in the different sub-graphs [17].

It is possible to combine several of the above approaches.

Otsu method [18] allows to divide the pixels into two classes ("useful" and "background") calculating a threshold where the interclass variance is minimal.

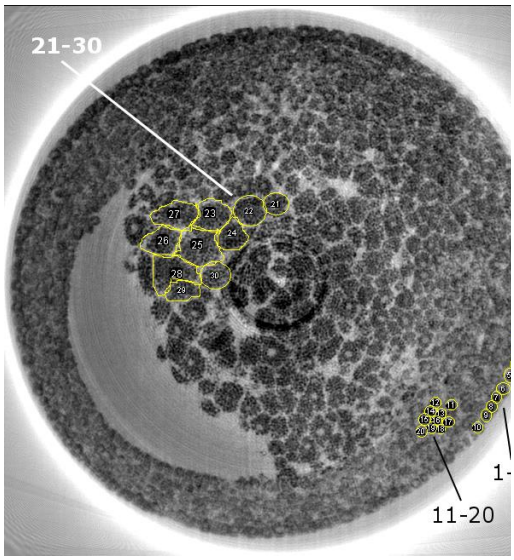


Fig. 1. Cut of the embryo obtained using X-Ray phase contrast (partially isolated cells are in the areas of: 1-10 - ectoderm, 11-20 - mesoderm, 21-30 - endoderm).

Watershed clustering considers the absolute value of the gradient image as a topographic surface. Pixels, which have the largest absolute value of the brightness gradient, correspond to the lines of the watershed, which represent the boundaries of the regions. The water is placed on any pixel within the general line of the watershed, flows down to a common local minimum brightness. Pixels on which the water drains to a common minimum, columbine form, which is the segment [19].

While segmenting the various parts of the cells, it may be effective to combine different algorithms to separate different areas, e.g. K-mean clustering [20] for the segmentation of the nuclei and Fuzzy C-mean clustering [21] for the segmentation of the cytoplasm [22].

It is also possible to represent an image as a probability map, where each pixel stores a probability of belonging to the boundary cells on the basis of a given classifier, followed by the area segmentation using correlation clustering [23, 24].

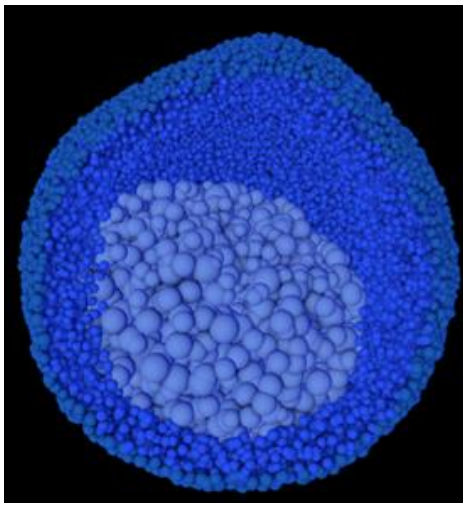


Fig.2. Three-dimensional model of the embryo, visualized in Cinema 4D (the area of the ectoderm, mesoderm and endoderm are marked with different colours).

To perform segmentation of images obtained by the methods of computed tomography, the ITK Insight Toolkit [25] can be applied.

In addition, an ilastic [26] software tool provides possibilities to classify, segment and analyse the objects on the image. This tool has functions for automatic pixel and object classification, auto-

matic and semi-automatic object tracking, semi-automatic segmentation and object counting without its recognition.

Modelling the Xenopus Laevis embryo. Images of Xenopus Laevis embryo were obtained at European Synchrotron Research Facility (ESRF) and Advanced Photon Source (APS) using X-Ray phase contrast [2] and were provided by the Institute of Photonic Research and synchrotron radiation (IPS), Technology Institute of Karlsruhe, Karlsruhe, Germany.

Data are presented as a set (stack) of TIFF images wherein each picture is a cut of embryo three-dimensional model with a certain pitch in the vertical axis (Figure 1).

Figure 1 shows three types of cells: ectoderm – rounded cells on the surface of the embryo, mesoderm – densely arranged small cells within the embryo, endoderm – large cells within the embryo which are at a big distance from one another.

At the initial stage, segmentation of the original image and selection of cells that belong to different types were performed (Figure 3).

Generating cellular structures was carried out using autoPACK and Cinema 4D software.

AutoPACK is designed for packaging objects inside the volume and on the surface of the container, using the algorithms that minimize or completely eliminate the overlap.

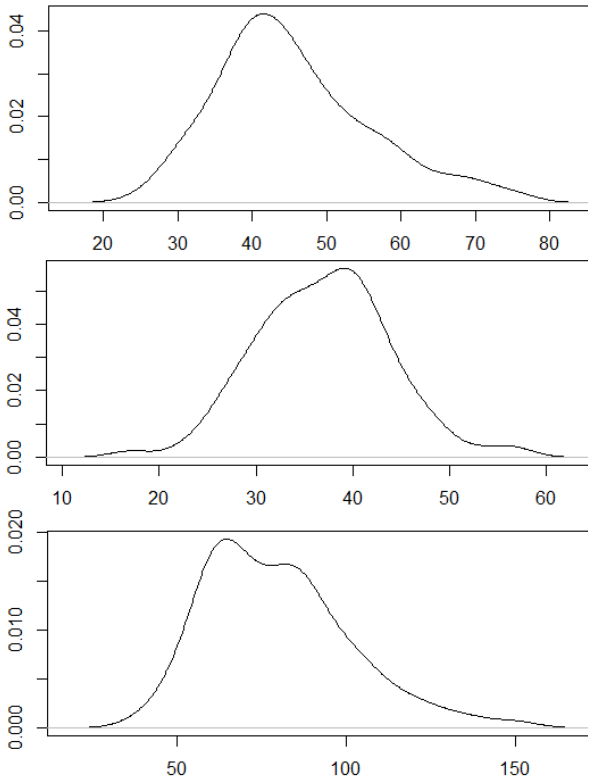


Figure 3. Density distribution of cell size for ectoderm, mesoderm and endoderm (from top to bottom). The horizontal axis indicates the size of the cells in microns. The vertical axis indicates the density value.

The basic concepts of this software are a scene, an ingredient, a container and a recipe. The scene includes objects: lights, cameras, geometries, materials and effects. The ingredient is a building block that repeatedly appears in the model. While placing the ingredient, main task is to control the packing density and the elimination of intersections. The ingredients are placed inside- the container or on its surface. Set of packing parameters (including molar mass and concentration, packing algorithms, a description of geometric primitives, constituent ingredients and their location) is called recipe [27].

It is possible to list the five main methods of packing that the software provides: jitter, spring, rigit-body, pandaBullet and pandaBulletRelax – where jitter is the least demanding computational algorithm.

Jitter allocates random components on the grid, reducing collisions with other objects, but not eliminating them. The rest of the algorithms collect information about nearby objects and use it to carry out several attempts to place the object, so that is belonged to the other group, excluding the intersection of surfaces. There is integration with the image editors (for example, Panda 3D).

The simulation was performed on a computer having six-core processor Intel Core i7-3930K, the amount of RAM of 64 GB and the GeForce GTX 680 video card.

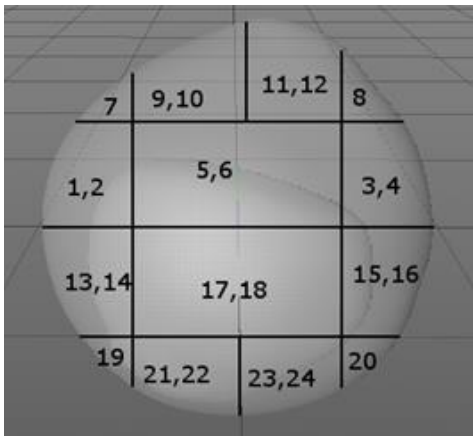


Figure 4. Embryo model divided into 24 regions

Because of the huge number of cells in the complete model (~ 109 cells), the generating takes long time intervals, that is the reason to divide the ectoderm and the mesoderm into 24 sections (Figure 4).

The process of packing one sector with mesoderm or ectoderm cells takes 15-20 minutes. Packing with endoderm cells took up less than 5 minutes for a single pass.

Total assembly time was about 8 hours without rendering.

Next step is rendering of three-dimensional model which was carried out in Cinema 4D (Figure 2) using Ambient Occlusion, Depth Of Field, Object Glow and other effects.

Rendering a single image takes about 30 minutes.

It should be noted that the reduction of the cell number by 8 times decreases time intervals for packaging approximately 3-4 times. That makes editing and preview of the reduced model to be carried out much faster. While the embryo is on gastrulation stage, when the process of differentiation of tissues starts, it means, on the subsequent stages the number of its cells will increase, causing the need to attract more computational resources for data processing.

Conclusion. The sphere of programming and algorithmization, considering problems of identification of the mathematical and statistical relationships required for modelling the cellular structures, is currently on the stage of formation. Software products for modelling cellular processes and cell packaging are being developed and improved, but they are not able to provide a solution for all the problems that arise, even though their current versions can build simple cell structures. Their disadvantage is that they are not designed to generate a huge number of cells forming tissues and organs.

LITERATURE

1. Tinsley, R., Minter, L., Measey, J., Howell, K., Veloso, A., Núñez, H. & Romano, A. (2009). "Xenopus laevis". IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. International Union for Conservation of Nature. Retrieved 4 May 2014.
2. Moosmann, Julian, Ershov, Alexey, Altapova, Venera, Baumbach, Tilo, Prasad, Maneeshi S., LaBonne, Carole, Xiao, Xianghui, Kashef, Jubin and Hofmann, Ralf. "X-ray phase-contrast in vivo microtomography probes new aspects of Xenopus gastrulation." Nature 497 , no. 7449 (2013): 374--377.
3. Cyril Petibois. "Imaging methods for elemental, chemical, molecular,and morphological analyses of single cells", Analytical and bioanalytical chemistry, Springer, Berlin, DE, vol. 397, no. 6, 19 March 2010 (2010-03-19), pages 2051-2065, XP019839160, ISSN: 1618-2650
4. Abramowitz M, Davidson MW (2007). "Introduction to Microscopy". Molecular Expressions.
5. Introduction to Fluorescence Microscopy, Kenneth R. Spring, Michael W. Davidson, 2000.
6. O1 Optical Microscopy By Katarina Logg. Chalmers Dept. Applied Physics. 2006-01-20.
7. Weon, B. M.; Je, J. H.; Margaritondo, G. (2006). "Phase contrast X-ray imaging". International Journal of Nanotechnology 3 (2–3): 280–297.
8. Lang, K.M.; D. A. Hite; R. W. Simmonds; R. McDermott; D. P. Pappas; John M. Martinis (2004). "Conducting atomic force microscopy for nanoscale tunnel barrier characterization". Review of Scientific Instruments 75 (8): 2726–2731. Bibcode:2004RScI...75.2726L. doi:10.1063/1.1777388.
9. K. Hinrichs and K.-J. Eichhorn (Editors), Ellipsometry of Functional Organic Surfaces and Films, Springer (2014), ISBN 978-3-642-40128-2
10. Bjorn Kemper; Patrik Langehanenberg; Gert von Bally (2007). "Digital Holographic Microscopy: A New Method for Surface Analysis and Marker?Free Dynamic Life Cell Imaging". Optik & Photonik (2): 41–44.

11. Gerry McDermott, Mark A. Le Gros, Christian G. Knoechel, Maho Uchida, and Carolyn A. Larabell. "Soft X-ray Tomography and Cryogenic Light Microscopy: The Cool Combination in Cellular Imaging."
12. Cell words: Modelling the visual appearance of cells in histopathology images. K. Sirinukunwattana , A.M. Khan, and N. M. Rajpoot, Computerized Medical Imaging and Graphics, Elsevier. doi: 10.1016/j.compmedimag. 2014.11.008
13. Pham, Dzung L.; Xu, Chenyang; Prince, Jerry L. (2000). "Current Methods in Medical Image Segmentation". Annual Review of Biomedical Engineering 2: 315–337. doi:10.1146/annurev.bioeng.2.1.315. PMID 11701515.
14. D. Bader, 9. JaJJB, D. Harwood, and L. Davis. Parallel Algorithms for Image Enhancement and Segmentation by Region Growing with an Experimental Study. Technical Report CSTR-3449 and UMIACS-TR-95-44, Institute for Advanced Computer Studies (UMIACS), University of Maryland, College Park, MD, May 1995. To be presented at the 10th International Parallel Processing Symposium, Honolulu, HI, April 15-19, 1996.
15. Lindeberg, Tony (2001), "Edge detection", in Hazewinkel, Michiel, Encyclopedia of Mathematics, Springer, ISBN 978-1-55608-010-4
16. Dinov, ID. "Expectation Maximization and Mixture Modeling Tutorial". California Digital Library, Statistics Online Computational Resource, Paper EM_MM
17. Andreev, Konstantin and Räcke, Harald, (2004). "Balanced Graph Partitioning". Proceedings of the sixteenth annual ACM symposium on Parallelism in algorithms and architectures (Barcelona, Spain): 120–124. doi:10.1145/1007912.1007931. ISBN 1-58113-840-7.
18. M. Sezgin and B. Sankur (2004). "Survey over image thresholding techniques and quantitative performance evaluation". Journal of Electronic Imaging 13 (1): 146–165. doi:10.1117/1.1631315.
19. Luc Vincent and Pierre Soille. Watersheds in digital spaces: an efficient algorithm based on immersion simulations. In IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 13, Num. 6 (1991), pages 583–598.
20. Kanungo, T.; Mount, D. M.; Netanyahu, N. S.; Piatko, C. D.; Silverman, R.; Wu, A. Y. (2002). "An efficient k-means clustering algorithm: Analysis and implementation". IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence 24: 881–892.
21. Forghani, M.; Forouzanfar, M.; Teshnehlab, M. (2010). "Parameter optimization of improved fuzzy c-means clustering algorithm for brain MR image segmentation". Engineering Applications of Artificial Intelligence 23 (2): 160–168.
22. Sedat Nazlibilek, Deniz Karacor, Tuncay Ercan, Murat Husnu Sazli, Osman Kalender,Yavuz Ege. "Automatic segmentation, counting, size determination and classification of white blood cells.", Elsevier Press, 2014
23. Becker, Hila, "A Survey of Correlation Clustering", 5 May 2005.
24. Chong Zhang, Julian Yarkony, and Fred A. Hamprecht. "Cell Detection and Segmentation using Correlation Clustering". Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2014. Volume 8673 of the series Lecture Notes in Computer Science pp 9-16
25. Yoo, TS; Ackerman, MJ; Lorensen, WE; et al. (2002). "Engineering and algorithm design for an image processing Api: a technical report on ITK—the Insight Toolkit". Stud Health Technol Inform 85: 586–92. PMID 15458157
26. Sommer, C; Straehle C; Koethe U; Hamprecht FA (2011). "ilastik: Interactive Learning and Segmentation Toolkit". IEEE International Symposium on Biomedical Imaging: 230–33. doi:10.1109/ISBI.2011.5872394
27. Johnson G, Autin L, Al-Alusi M, Goodsell D, Sanner M, Olson A. autoPACK. LGPL open-source, autoPACK.org, UCSF and The Scripps Research Institute, 2006–2013.

МЕТОД РЕГУЛЯРИЗАЦИИ СДВИГОМ НЕУСТОЙЧИВОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ПРИ РЕГУЛЯРНОМ СЛУЧАЕ

О.В. Бачурина
(г. Магнитогорск, ФБГОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова)
e-mail: o-bachur@yandex.ru

METHOD FOR THE REGULARIZATION OF THE UNSTABLE SHIFT OF THE BOUNDARY PROBLEM FOR THE REGULAR CASE

O.V. Bachurina
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

In mathematical modeling of many processes and phenomena occurring in nature and society, faced with the task not satisfying the correctness conditions for Hadamard. The main difficulty of solving such problems is that their mathematical model and method must be brought in harmony with friend. Such problems are called ill-posed. Fundamentals of the theory of modeling and solving such problems were laid in the works of academicians A.N. Tikhonov, M.M. Lavrentiev and Prof. interviewer Russian Academy of Sciences V.K. Ivanov.

For the effective solution of unstable problems to date, a special regular methods based on the replacement of the original incorrect tasks a task or sequence of tasks, correct in the usual sense.

In this paper we consider a regularization method development for finding periodic solutions of systems of linear differential equations in the regular cases. We will use the method of choosing the matrix B, which is a shift. The utility of the method opens in the study of periodic problems for systems of linear differential equations with constant coefficients is the consideration of similar problems for most simple cases.

Keywords: linear differential equations, regularization, optimal method, regular cases, ill-posed problem.

Введение. Часто в приложениях возникают задачи, которые можно записать в виде систем скалярных дифференциальных уравнений $Ax = f$, где A – квадратная матрица порядка N с комплексными элементами. Очень часто такие задачи являются некорректными в смысле Адамара. Обычно нарушается непрерывность решения по входным данным. Решать такие задачи классическими методами вычислительной математики нельзя, для решения таких задач используются свои особые методы. Для решения этого уравнения могут быть использованы регуляризованные итерационные методы.

Рассмотрим метод регуляризации сдвигом для нахождения решений периодических задач скалярных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами:

$$\frac{dx}{dt} = Ax + f(t), 0 \le t \le 2\pi \tag{1.1}$$

где A – постоянная квадратная матрица порядка N, $f(t) \in \overline{C}_N$ – заданная вектор-функция, $\overline{C}_N = \overline{C}_N[0, 2\pi]$– пространство непрерывных 2π – периодических вектор – функций[4].

Изучим задачу нахождения непрерывного 2π – периодического решения системы скалярных дифференциальных уравнений (1.1) в так называемом регулярном случае.

Метод регуляризации сдвигом в регулярном случае. Данную задачу называют регулярной, если у матрицы A не имеются целые чисто мнимые собственные значения, то есть для любых целых k выполняется условие $\det(A - ikE) = 0, \mathrm{k} \in \mathbb{Z}$. (1.2) Если же у матрицы A имеется хотя бы одно целое чисто мнимое собственное значение, то данную задачу назовем резонансной. Наряду с системой (1.1) рассмотрим регуляризованную сдвигом систему дифференциальных уравнений

$$\frac{dx}{dt}=\left(A+\alpha B\right)x+f\left(t\right),0\le t\le 2\pi \tag{1.3}$$

где B – постоянная квадратная матрица порядка N, а α – произвольное комплексное число – параметр регуляризации[1].

Изучим задачу нахождения 2π – периодического решения $x(t)$ уравнения (1.1). Общее решение уравнения (1.1) представляется формулой

$$x_0\left(t\right)=e^{tA}C+e^{tA}\int_0^t e^{-sA}f\left(s\right)ds, \tag{1.4}$$

где C – произвольный постоянный вектор. Условие 2π – периодичности решения записывается соотношением

$$\left(E-e^{2\pi A}\right)x\left(0\right)=e^{2\pi A}\int_0^{2\pi} e^{-sA}f\left(s\right)ds. \tag{1.5}$$

Покажем, что однозначная разрешимость системы (1.3) эквивалентна отсутствию целых чисто мнимых собственных значений у матрицы A.

Пусть система (1.3) однозначно разрешима для любой матрицы B. Тогда, полагая B=0, получим однозначную разрешимость системы (1.1) для любого свободного члена $f\left(t\right)\in\overline{C}_N$. Тогда из теоремы 1.1 вытекает отсутствие целых чисто мнимых собственных значений у матрицы A.

Пусть у матрицы A не имеются целые чисто мнимые собственные значения. Аналогично (1.4) записывается общее решение системы (1.3):

$$x_\alpha\left(t\right)=e^{t(A+\alpha B)}C+e^{t(A+\alpha B)}\int_0^t e^{-s(A+\alpha B)}f\left(s\right)ds, \tag{1.6}$$

Для определения начального значения получаем соотношение

$$\left(E-e^{2\pi(A+\alpha B)}\right)x\left(0\right)=e^{2\pi(A+\alpha B)}\int_0^{2\pi} e^{-s(A+\alpha B)}f\left(s\right)ds. \tag{1.7}$$

Покажем, что для любой матрицы B существует число $\rho_0>0$ такое, что для всех α: $0<|\alpha|<\rho_0$ выполняется условие $\det\left(E-e^{2\pi(A+\alpha B)}\right)\ne 0,$ которое эквивалентно условию $\det\left(A+\alpha B-ikE\right)\ne 0,\forall k\in\mathbb{Z}$. Так как $\det\left(A-ikE\right)\ne 0,\forall k\in\mathbb{Z}$, то для достаточно малых α: $0<|\alpha|<\rho_0$ имеем $A+\alpha B-ikE=\left(A-ikE\right)\left(E+\alpha\left(A-ikE\right)^{-1}B\right)$.

Пусть $\rho_0>0$ удовлетворяет условию $\rho_0\left\|\left(A-ikE\right)^{-1}B\right\|<1,\forall k\in\mathbb{Z}$. (1.10) Тогда для всех $\alpha:0<|\alpha|<\rho_0$ (1.11) матрица $A+\alpha B-ikE$ является обратимой для любого $k\in\mathbb{Z}$. Следовательно, нулевое значение $x(0)$ определяется из соотношения (1.7) однозначно. Отсюда, в свою очередь, получим существование и единственность 2π – периодического решения системы (1.3).

Покажем теперь справедливость оценки $\left\|x_\alpha-x_0\right\|\le|\alpha|M$ (1.12) где решения x_α и x_0 определены в (1.4) и (1.7), а $M>0$ – некоторая постоянная, не зависящаяся от α.

Прежде чем приступить к оценке (1.12), решения $x_\alpha\left(t\right)$ и $x_0\left(t\right)$ запишем в виде $x_0\left(t\right)=\left(a1\right)\left(a2\right)\left[\left(a3\right)+\left(a4\right)\right], x_\alpha\left(t\right)=\left(b1\right)\left(b2\right)\left[\left(b3\right)+\left(b4\right)\right]$, где

$$\left(a2\right)=e^{tA},\left(b1\right)=e^{t(A+\alpha B)},$$

$$(a2)=\left(E-e^{2\pi A}\right),(b2)=\left(E-e^{2\pi(A+\alpha B)}\right)^{-1},$$

$$(a3)=\int_0^{2\pi} e^{(2\pi-s)A} f(s)ds,(b3)=\int_0^{2\pi} e^{(2\pi-s)(A+\alpha B)} f(s)ds,$$

$$(a4)=\int_0^{t} e^{-sA} f(s)ds,(b4)=\int_0^{t} e^{-s(A+\alpha B)} f(s)ds,$$

Используя введенные обозначения, подставляются в разность $x_\alpha(t)-x_0(t)$ ив последующем решении из условий (1.10), (1.11) и определения экспоненты от матрицы вытекают оценки

$$\begin{cases} \|(b1)-(a1)\| \le M_1|\alpha|, \|(b2)-(a2)\| \le M_3|\alpha| \\ \|(b3)-(a3)\| \le M_3|\alpha|, \|(b4)-(a4)\| \le M_4|\alpha| \end{cases}$$

Таким образом, нами доказывается следующее утверждение:

Для того чтобы регуляризованная система (1.3) для произвольной матрицы B, правой части $f(t)\in\overline{C}_N$ и параметра регуляризации, удовлетворяющей условию (1.11), имела единственное решение в пространстве $\overline{C}_N$, необходимо и достаточно отсутствие целых чисто мнимых собственных значений у матрицы *A*.

Заключение. Изучение неустойчивой задачи для систем скалярных дифференциальных уравнений можно разделить на две принципиально разные части. Первая часть, называемая регулярным случаем (т.е. при отсутствии резонанса), т.е. периодическая задача разрешима и имеет единственное решение. Это предопределяет необходимость разработки методов исследования и построения решений периодической задачи в обоих случаях. Различные стороны этой проблемы являлись предметом исследования многих ученых. Результаты работы имеют и теоретический и прикладной характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назимов А.Б. О проблеме регуляризации сдвигом вырожденных систем линейных алгебраических уравнений / А.Б. Назимов, Э.М. Мухамадиев, В.А. Морозов // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2007. – Т. 47.- № 12.- С. 1971 – 1978.

2. Тихонов А.Н. Численные методы решения некорректных задач / А.В. Гончарский, В.В. Степанов, А.Г. Ягола. М.: Наука, 2012. – 232 с.

3. Торшина О.А. Алгоритм вычисления регуляризованного следа оператора Лапласа – Бельтрами с потенциалом на проективной плоскости // Вестник МаГУ. Математика. – 2003. – В. 4. – С. 183 – 215.

4. Торшина О.А. Формула регуляризованного следа дифференциального оператора со сложным вхождением спектрального параметра // Общие проблемы управления и их приложения. Проблемы преподавания математики: матер. межд. конф. – Тамбов: Тамбовский университет, 2003. – С. 467 – 468.

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ПОВЫШЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РОБАСТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В КЛАССЕ ТРЕХПАРАМЕТРИЧЕСКИХ СТРУКТУРНО-УСТОЙЧИВЫХ ОТОБРАЖЕНИЙ

М.А. Бейсенби, А.К. Шукирова
(г. Астана, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева)
e-mail: aliya.shukirova@mail.ru

CONSTRUCTION OF CONTROL SYSTEM WITH INCREASED POTENTIAL OF ROBUST STABILITY IN THE CLASS OF THREE-PARAMETRIC STRUCTURALLY STABLE MAPPINGS

M.A. Beisenbi, A.K. Shukirova
(Astana, L.N. Gumilyov Eurasian National University)
e-mail: aliya.shukirova@mail.ru

Abstract. A new approach to study robust stability of nonlinear control systems in the class of three-parametric structurally stable mappings, based on geometrical interpretation of Lyapunov theorems dedicated for asymptotical stability. There is an example which demonstrates efficiency of nonlinear control laws in spacecraft control systems.

Keywords: robust stability, structurally stable mappings, nonlinear control systems.

Современное состояние разработки и внедрения новых технологий в производство, и стремление обеспечить высокую эффективность производства в целях экономии ресурсов и повышения качества выпускаемой продукции постоянно выдвигают повышенные требования к автоматизации, обуславливают необходимость совершенствования систем управления и поиска новых методов их построения. Поэтому одним из основных требований, которым должна удовлетворять любая система управления, является обеспечение свойства ее устойчивости. Вследствие этого проблема анализа устойчивости управляемых систем занимает одно из центральных мест в теории и практике автоматического управления.

В классической теории устойчивости движения предполагается, что правые части уравнений, описывающих динамику рассматриваемой системы, определены однозначно. Применительно к системам автоматического управления это по существу означает, что известна полная информация о законах движения и параметрах управляемого объекта, действующих на него внешних возмущениях, а также информация о характеристиках отдельных элементов системы управления и законах их изменения во времени [1].

Однако в реальных условиях параметры управляемого объекта, характеристики элементов системы управления и параметры внешней среды часто известны неточно или определены неоднозначно в силу наличия неучтенных возмущающих факторов, использования различного рода упрощающих предположений относительно происходящих в системе физических процессах и т.п. Это приводит к тому, что математическая модель рассматриваемой системы управления имеет неполное описание, которое учитывает лишь допустимые области изменения параметров управляемой системы и характеристик ее отдельных элементов без конкретизации самих этих параметров и характеристик.

В связи с этим возникла необходимость в разработке моделей и методов построения системы управления с неограниченно расширяемой областью устойчивости при наличии внешних и внутренних возмущений, названные системами управления с повышенным потенциалом робастной устойчивости [2].

В данной статье используется концепция построения системы управления с повышенным потенциалом робастной устойчивости движением космического летательного аппарата в классе трехпараметрических структурно-устойчивых отображений.

Рассмотрим нелинейную систему управления космического летательного аппарата [3]:

$$\begin{cases} \dfrac{dx_1}{dt} = x_2 \\ \dfrac{dx_2}{dt} = \dfrac{1}{I_x}(I_y - I_z)x_2x_6 + \dfrac{1}{I_x}(-M_{xu} + M_{xf}) \\ \dfrac{dx_3}{dt} = x_4 \\ \dfrac{dx_4}{dt} = \dfrac{1}{I_x}(I_y - I_z)x_4x_6 + \dfrac{1}{I_y}(-M_{yu} + M_{yf}) \\ \dfrac{dx_5}{dt} = x_6 \\ \dfrac{dx_6}{dt} = \dfrac{1}{I_z}(I_x - I_y)x_2x_4 + \dfrac{1}{I_z}(-M_{zu} + M_{zf}) \end{cases} \quad (1)$$

Пусть закон управления, предположим, задан в виде трехпараметрических структурно-устойчивых отображений (катастрофа «гиперболическая омбилика») [4]:

$$\begin{cases} -M_{xu} + M_{xf} = -x_1^3 - x_2^3 - k_{12}x_1x_2 + k_1x_1 + k_2x_2 \\ -M_{yu} + M_{yf} = -x_3^3 - x_4^3 - k_{34}x_3x_4 + k_3x_3 + k_4x_4 \\ -M_{zu} + M_{zf} = -x_5^3 - x_6^3 - k_{56}x_5x_6 + k_5x_5 + k_6x_6 \end{cases} \quad (2)$$

где I_x, I_y, I_z - главные центральные моменты инерции КА относительно соответствующих осей x, y, z : M_{xu}, M_{yu}, M_{zu} и M_{xf}, M_{yf}, M_{zf} - соответственно проекции управляющего и возмущающего моментов на соответствующие оси.

Уравнения состояния записывается в виде:

$$\begin{cases} \dfrac{dx_1}{dt} = x_2 \\ \dfrac{dx_2}{dt} = a(\dfrac{1}{b} - \dfrac{1}{c})x_2x_6 - ax_1^3 - ax_2^3 - ak_{12}x_1x_2 + ak_1x_1 + ak_2x_2 \\ \dfrac{dx_3}{dt} = x_4 \\ \dfrac{dx_4}{dt} = b(\dfrac{1}{c} - \dfrac{1}{a})x_4x_6 - bx_3^3 - bx_4^3 - bk_{34}x_3x_4 + bk_3x_3 + bk_4x_4 \\ \dfrac{dx_5}{dt} = x_6 \\ \dfrac{dx_6}{dt} = c(\dfrac{1}{a} - \dfrac{1}{b})x_2x_4 - cx_5^3 - cx_6^3 - ck_{56}x_5x_6 + ck_5x_5 + ck_6x_6 \end{cases} \quad (3)$$

где $a = \dfrac{1}{I_x}$, $b = \dfrac{1}{I_y}$, $c = \dfrac{1}{I_z}$

Стационарными состояниями системы (3) являются:

$$x_{1S} = 0,\ x_{2S} = 0,\ x_{3S} = 0,\ x_{4S} = 0,\ x_{5S} = 0,\ x_{6S} = 0 \quad (4)$$

и другие стационарные состояния определяются в следующем виде:

$$x_{1S}^{2,3} = \pm\sqrt{k_1},\ x_{2S} = 0,\ x_{3S}^{2,3} = \pm\sqrt{k_3},\ x_{4S} = 0,\ x_{5S}^{2,3} = \pm\sqrt{k_5},\ x_{6S} = 0 \quad (5)$$

Исследуем устойчивость стационарных состояний (4) и (4). Эти стационарные состояния не являются устойчивыми одновременно. Стационарное состояние (4) будет устойчивым при изменении неопределенных параметров в отрицательной области и при переходе через границу этой области робастной устойчивости в другую область неопределенных па-

раметров появляется новая область робастной устойчивости (5). Для проверки этих условий воспользуемся идеями второго метода Ляпунова, в частности, разработанным методом исследования робастной устойчивости [29], базирующимся на геометрической интерпретации теоремы об асимптотической устойчивости.

Для определения области устойчивости стационарного состояния (4) находим компоненты вектора градиента и разлагаем компоненты вектора скорости по координатам.

Полная производная по времени от вектор-функции Ляпунова с учетом уравнений состояний (3) будет определяться функцией:

$$\begin{aligned}
&\frac{dV(x)}{dt}=\frac{\partial V(x)}{\partial x}\frac{dx}{dt}=\sum_{i=1}^{6}\sum_{j=1}^{6}\frac{\partial V_i(x)}{\partial x_j}\left(\frac{dx_i}{dt}\right)_{x_j}=-x_2^2-\left(ax_1^3+\frac{1}{2}ak_{12}x_1x_2-ak_1x_1\right)^2-\\
&-\left(ax_2^3+\frac{1}{2}ak_{12}x_1x_2-ak_2x_2-\frac{1}{2}a(\frac{1}{b}-\frac{1}{c})x_2x_6\right)^2-\frac{1}{4}a^2\left(\frac{1}{b}-\frac{1}{c}\right)^2x_2^2x_6^2-x_4^2-\\
&-\left(bx_3^3+\frac{1}{2}bk_{34}x_3x_4-bk_3x_3\right)^2-\left(bx_4^3+\frac{1}{2}bk_{34}x_3x_4-bk_4x_4-\frac{1}{2}b(\frac{1}{c}-\frac{1}{a})x_4x_6\right)^2-\\
&-\frac{1}{4}b^2\left(\frac{1}{c}-\frac{1}{a}\right)^2x_4^2x_6^2-x_6^2-\frac{1}{4}c^2\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)^2x_2^2x_4^2-\frac{1}{4}c^2\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)^2x_2^2x_4^2-\\
&-\left(cx_5^3+\frac{1}{2}ck_{56}x_5x_6-ck_5x_5\right)^2-\left(cx_6^3+\frac{1}{2}ck_{56}x_5x_6-ck_6x_6\right)^2.
\end{aligned}\tag{6}$$

Функция (3.53) является знакоотрицательной функцией и достаточное условие асимптотической устойчивости гарантировано будет выполняться.

По компонентам вектора градиента построим компоненты вектор-функции Ляпунова и представим ее в скалярной форме в виде:

$$\begin{aligned}
&V(x_1,\ldots,x_6)=\frac{1}{4}ax_1^4+\frac{1}{4}ak_{12}x_1^2x_2-\frac{1}{2}ak_1x_1^2+\frac{1}{4}ax_2^4+\frac{1}{4}ak_{12}x_1x_2^2-\frac{1}{2}(ak_2+1)x_2^2-\frac{1}{4}a\left(\frac{1}{b}-\frac{1}{c}\right)x_2^2x_6-\\
&-\frac{1}{4}a\left(\frac{1}{b}-\frac{1}{c}\right)x_2x_6^2+\frac{1}{4}bx_3^4+\frac{1}{4}bk_{34}x_3^2x_4-\frac{1}{2}bk_3x_3^2+\frac{1}{4}bx_4^4+\frac{1}{4}bk_{34}x_3x_4^2-\frac{1}{2}(bk_4+1)x_4^2-\\
&-\frac{1}{4}b\left(\frac{1}{c}-\frac{1}{a}\right)x_4^2x_6-\frac{1}{4}b\left(\frac{1}{c}-\frac{1}{a}\right)x_4x_6^2+\frac{1}{4}cx_5^4+\frac{1}{4}ck_{56}x_5^2x_6-\frac{1}{2}ck_5x_5^2+\frac{1}{4}cx_6^4+\frac{1}{4}ck_{56}x_5x_6^2-\\
&-\frac{1}{2}(ck_6+1)x_6^2-\frac{1}{4}c\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)x_2^2x_4-\frac{1}{4}c\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)x_2x_4^2
\end{aligned}\tag{7}$$

По теореме Морса [43] сложную функцию (7) можем заменить эквивалентной ей квадратичной формой. Опуская сложные вычисления, получим:

$$V(x_1,\ldots,x_6)=-\frac{1}{2}ak_1x_1^2-\frac{1}{2}(ak_2+1)x_2^2-\frac{1}{2}bk_3x_3^2-\frac{1}{2}(bk_4+1)x_4^2-\frac{1}{2}ck_5x_5^2-\frac{1}{2}(ck_6+1)x_6^2$$

Условия существования положительно определенной функции будет выражаться неравенствами:

$$k_1<0,\ k_2<-\frac{1}{a},\ k_3<0,\ k_4<-\frac{1}{b},\ k_5<0,\ k_6<-\frac{1}{c};\tag{8}$$

Исследуем устойчивость стационарного состояния (5). Для этого уравнения состояния (3) записываем в отклонениях относительно стационарного состояния (5). По градиенту компонентов вектор-функции Ляпунова с учетом отрицательной определенности полной производной вектор-функций Ляпунова и воспользовавшись теоремой Морса [10,11]функции Ляпунова получим в виде квадратичной формы,

$$V(x)\approx ak_1x_1^2-\frac{1}{2}(ak_2-ak_{12}\sqrt{k_1}+1)x_2^2+k_3x_3^2-\frac{1}{2}(bk_4-bk_{34}\sqrt{k_3}+1)x_4^2+ck_5x_5^2-\frac{1}{2}(ck_6-ck_{56}\sqrt{k_5}+1)x_6^2\tag{9}$$

Условия существования положительно определенной функции (9) записываются в виде:

$$k_1 > 0,\ k_2 < -\frac{1}{a} + k_{12}\sqrt{k_1},\ k_3 > 0,\ k_4 < -\frac{1}{b} + k_{34}\sqrt{k_3},\ k_5 > 0,\ k_6 < -\frac{1}{c} + k_{56}\sqrt{k_5} \qquad (10)$$

Таким образом, получили, что система управления повышенным потенциалом робастной устойчивости, построенная в классе трехпараметрических структурно-устойчивых отображений для нелинейной модели КЛА будет устойчивой в неограниченно широких пределах изменения неопределенных параметров и гарантирует от попадания в режим детерминированного хаоса. Стационарное состояние (4) системы (3) является устойчивым при изменении параметров КЛА в области (8), а стационарные состояния (5) приобретают свойство устойчивости при потере устойчивости состояния (4). Эти состояния одновременно не являются устойчивыми. Стационарное состояние (5) будет устойчивой при выполнении неравенств (10).

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляк Т.Б., Щербаков П.С. Робастная устойчивость и управление. – М.: Наука, 2002. – 273 с.
2. Бейсенби М.А. Методы повышения потенциала робастной устойчивости систем управления. – Астана, 2011. – 352 с.
3. Попов В.И. Системы ориентации и стабилизации космических аппаратов. – М.: Машиностроение, 1986. – 184 с.
4. Гилмор Р. Прикладная теория катастроф. В 2-х томах. – М.: Мир, 1984. – т.1. – 349с.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ ГРАФОВ*

А.В. Боженюк, Л.А. Гинис
(Ростов-на-Дону, Южный Федеральный Университет)
e-mail: avb002@yandex.ru; gla@sfedu.ru

Analysis of problem oriented **S**ystems structure with uncertainty **B**ased on fuzzy **G**raphs*

A.V. Bozhenyuk, L.A. Ginis
(Rostov-on-Don, Southern Federal University)

Abstract. It is offered to use the office of fuzzy graphs for modeling of problem oriented systems. The concepts of fuzzy transitive closure, fuzzy reciprocal transitive closure, and vitality degree of fuzzy graph are considered here. The algorithm for finding the vitality degree of fuzzy graph is described.

Keywords. problem oriented system, fuzzy model, fuzzy graph, vitality degree, fuzzy transitive closure, fuzzy reciprocal transitive closure

Введение. Актуальность представленной работы обосновывается необходимостью учета человеческого фактора, что приводит к наличию неопределенностей, при разработке моделей для выработки оптимальных управленческих решений в проблемно-ориентированных системах.

Предлагается в качестве инструментария моделирования проблемно-ориентированных систем использовать аппарат нечетких графов [1] и нечетких множеств [2] с учетом принципов теории систем и теории ситуационного управления.

Теоретический анализ. Проблемно-ориентированная, как известно, это система динамическая, предназначенная для выполнения определенного набора функций в соответствии с предметной областью, характеризующаяся иерархическим представлением и

наличием переменных различной природы. Любая проблемно-ориентированная система является самоорганизующимся объектом, развивающаяся под влиянием многих изменяющихся факторов, как внутренних, так и внешних. По своей природе структура такой системы динамична, отражает эволюцию системы во времени и пространстве, поэтому важно ее вовремя диагностировать. В основу моделирования положена идея иерархического или так называемого стратифицированного описания системы [3] и примененная в [4].

Моделирование на каждой страте предлагается вести с использованием аппарата ориентированных графов – орграфов, который позволяет формализовать знания эксперта. Одним из наиболее важных моментов процесса моделирования является выявление связей между объектами, их направленность и влияние.

Модель будем задавать с помощью нечеткого ориентированного графа [5], под которым понимается пара $\tilde{G} = (X, \tilde{U})$, у которого $X = \{x_i\}$, $i \in I = \{1,2,\ldots,n\}$ – четкое множество вершин (или концептов), а $\tilde{U} = \{<\mu_u<x_i,x_k> / <x_i,x_k>>\}$ – нечеткое множество ребер (или дуг), где $<x_i,x_k> \in X^2$, *а* $\mu_u<x_i,x_k>$ − степень принадлежности ориентированного ребра $<x_i,x_k>$ нечеткому множеству ориентированных ребер $\tilde{U}$.

Методика. Степень живучести нечеткого орграфа $\tilde{G}$ определим как степень сильной связности. Рассмотрим формальный алгоритм, позволяющий находить степень живучести нечеткого графа $\tilde{G}$ [6]. Пусть нечеткий граф задан в виде матрицы смежности вершин $R_X = \| r_{ij} \|$ размерностью $(n \times n)$. Введем в рассмотрение четыре вектора-столбца и четыре вектор-строки размерностью $(n \times 1)$ и $(1 \times n)$ соответственно: вектор-столбец L – длина пути от первой до рассматриваемой вершины; вектор-столбец предыдущих вершин X_{pred}; вектор-столбец транзитивного замыкания $\tilde{\tilde{\Gamma}}$; вектор-столбец просмотра вершин P_{rosm}; вектор-строка L^- – длина пути от рассматриваемой до первой вершины; вектор-строка предыдущих вершин X^-_{pred}; вектор-строка обратного транзитивного замыкания $\tilde{\tilde{\Gamma}}^-$; вектор-строка просмотра вершин P^-_{rosm}. Алгоритм имеет следующий вид:

1^0. Присваиваем начальные значения для всех индексов $i = \overline{1,n}$: $X_{pred}(i) := \varnothing$, $X^-_{pred}(i) := \varnothing$, $\tilde{\tilde{\Gamma}}(i) := 0$, $\tilde{\tilde{\Gamma}}^-(i) := 0$, $L(i)=\infty$, $L^-(i)=\infty$, $P_{rosm}(i) :=$"–", $P^-_{rosm}(i) :=$"–".

2^0. Присваиваем $i:=1$; $L(i) := 0$; $\tilde{\tilde{\Gamma}}(i) := 1$ (степень достижимости от x_1 до x_1).

3^0. Для всех индексов $j = \overline{1,n},\ j \neq i$ если выполняется неравенство $r_{ij} > \tilde{\tilde{\Gamma}}(j) \,\&\, \tilde{\tilde{\Gamma}}(i) > \tilde{\tilde{\Gamma}}(j)$, то присваиваются значения $\tilde{\tilde{\Gamma}}(j) := r_{ij} \,\&\, \tilde{\tilde{\Gamma}}(i)$, $L(j) := L(i) + 1$, $X_{pred}(j) := i$, и $P_{rosm}(i) :=$"+" (вершина x_i просмотрена).

4^0. Определяем такую вершину x_k графа, для индекса k которой выполняются условия $L(k)<(n-1)$ (длина пути от вершины x_1 до x_k меньше $(n-1)$) и $P_{rosm}(k) =$"–" (вершина не просмотрена) и $\tilde{\tilde{\Gamma}}(k) = \underset{\forall j=1,n}{\max}\{\tilde{\tilde{\Gamma}}(j) \mid L(j) < (n-1) \,\&\, P_{rosm}(j) =\text{"–"}\}$ (транзитивное замыкание вершины больше чем у всех остальных не просмотренных вершин).

5^0. Если такая вершина x_k существует, то присваиваем $i:=k$ и переходим на п.3^0, иначе переход на п.6^0.

6^0. Присваиваем $i:=1$; $L^-(i) := 0$; $\tilde{\tilde{\Gamma}}^-(i) := 1$.

7^0. Для всех индексов $j = \overline{1,n},\ j \neq i$ если выполняется неравенство $r_{ji} > \tilde{\tilde{\Gamma}}^-(j) \,\&\, \tilde{\tilde{\Gamma}}^-(i) > \tilde{\tilde{\Gamma}}^-(j)$, то присваиваются значения $\tilde{\tilde{\Gamma}}^-(j) := r_{ji} \,\&\, \tilde{\tilde{\Gamma}}^-(i)$, $L^-(j) := L^-(i) + 1$, $X^-_{pred}(j) := i$, и $P^-_{rosm}(i) :=$"+".

8^0. Определяем такую вершину x_k графа, для индекса k которой выполняются условия $L^-(k)<(n-1)$ и $P^-_{rosm}(k)=$"–" и $\tilde{\tilde{\Gamma}}^-(k)=\underset{\forall j=\overline{1,n}}{\max}\{\tilde{\tilde{\Gamma}}^-(j)\,|\,L^-(j)<(n-1)\,\&\,P^-_{rosm}(j)=\text{"–"}\}$ (обратное транзитивное замыкание вершины больше чем у всех остальных не просмотренных вершин).

9^0. Если такая вершина x_k существует, то присваиваем $i:=k$ и переходим на п.7^0, иначе переход на п.10^0.

10^0. Определяем степень живучести нечеткого графа $\tilde{G}:V(\tilde{G})=\underset{\forall i=\overline{1,n}}{\min}\{\tilde{\tilde{\Gamma}}(i)\}\,\&\,\underset{\forall i=\overline{1,n}}{\min}\{\tilde{\tilde{\Gamma}}^-(i)\}\cdot$

11^0. Конец.

Заключение. Предлагаемый алгоритм позволяет выделить в проблемно-ориентированной системе факторы и связи между ними, ранее не учитывающиеся в существующих моделях ввиду предположения об их несущественности, неучтенности и/или неопределенности, что дает новые знания о структуре анализируемой проблемно-ориентированной системы.

**Исследование поддержано грантом РФФИ 16-07-00336.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Bozhenyuk A.V., Ginis L.A.. Modeling and analysis of complex systems on the basis of fuzzy graph models // Life Science Journal. 2014. vol. 11, Spec. Is.7: 187-191.
2. Ginis L.A., Vovk S.P.. Modeling and forecasting of transitions between levels of hierarchies in difficult formalized systems // European Researcher, 2012. 20(5-1), pp.541-545.
3. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. Пер. с англ. под ред. Шахнова И.Ф. − М.: Мир, 1973. − 344 с.
4. Haddad W.M., Chellaboina V. and S. Nersesov. Impulsive and Hybrid Dynamical Systems: Stability, Dissipativity, and Control. Princeton University Press. 2006 520p.
5. Берштейн Л.С., Боженюк А.В. Нечеткие графы и гиперграфы. − М.: Научный мир, 2005. − 256 с.
6. Боженюк А.В., Розенберг И.Н. Метод определения живучести нечетких графов // Сб. научных тр. Т.3. Интеллектуальные системы и технологии. М.: МИФИ, 2005. С.146-147.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СЛУЧАЙНОГО ПОИСКА ДЛЯ НАСТРОЕК ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛЯТОРА ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩЕГО ОБЪЕКТА

С.Г. Гутова, И.А. Казакевич
(г. Кемерово, Кемеровский государственный университет)
e-mail: gsg1967@ mail.ru, iakaz93@mail.ru

APPLICATION OF METHOD OF RANDOM SEARCH FOR SETTING PARAMETERS OF REGULATOR FOR INTEGRATING-DIFFERENTIATING OBJECT

S.G. Gutova, I.A. Kazakevitch
(Kemerovo, Kemerovo State University)

In this paper we present application of method of random search for setting parameters of regulator for integrating-differentiating object. Consider a closed system control with proportional-integral controller. Among the methods of random search was selected algorithm of the best try with a guide hyper square.

The method of random search, non-minimal-phase objects, proportional-integral controller, closed system control.

Получение переходной характеристики замкнутой системы интегро- дифференцирующего объекта. Построим замкнутую систему регулирования для интегро-дифференцирующего объекта с передаточной функцией вида:

$$G(s) = \frac{K(T_1 s + 1)}{T_2 s + 1}, \qquad (1)$$

где K – коэффициент передачи, T_1 – постоянная времени дифференцирующей составляющей, T_2 – постоянная времени интегрирующей составляющей объекта.

Интегро-дифференцирующее звено обладает свойствами как интегрирующего, так и дифференцирующего звена. При $T_1 << T_2$ звено (1) становится объектом интегрирующего типа. На рис. 1 приведена переходная характеристика такого звена.

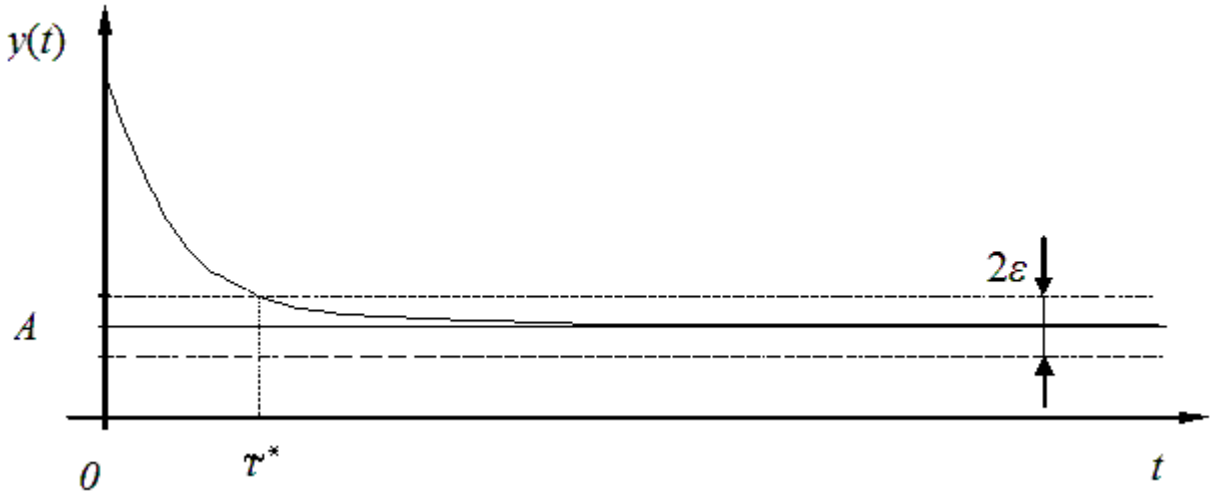


Рис. 1. Переходная характеристика интегро-дифференцирующего звена

Используем пропорционально-интегральный регулятор (ПИ-регулятор) [1, 2, 3], работа которого описывается дифференциальным уравнением вида:

$$u(t) = K_P \varepsilon(t) + \frac{1}{T_I}\int_0^t \varepsilon(t)dt,$$

где K_P – коэффициент усиления регулятора, обеспечивающий пропорциональное увеличение (уменьшение) выходного сигнала регулируемого объекта, T_I – постоянная времени интегрирования, $u(t)$ – управляющее воздействие, вырабатываемое регулятором, $\varepsilon(t)$ – рассогласование между задающим воздействием $y^*(t)$ и выходным сигналом $y(t)$ объекта (1), то есть $\varepsilon(t) = y^*(t) - y(t)$.

Сделав замену $\frac{1}{T_I} = K_I$, получим передаточную функцию регулятора:

$$R(s) = \frac{K_P s + K_I}{s}. \qquad (2)$$

Схема замкнутой системы регулирования связью приведена на рис.1.

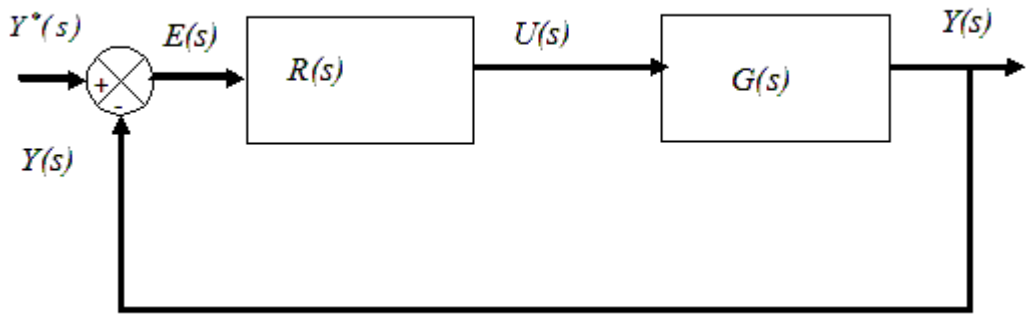


Рис.2 Схема замкнутой системы регулирования с отрицательной обратной связью

Согласно рис.2, передаточная функция замкнутой системы имеет вид:

$$W(s) = \frac{Y(s)}{Y^*(s)} = \frac{R(s)\cdot G(s)}{1+R(s)\cdot G(s)}. \qquad (3)$$

Подставим (1) и (2) в формулу (3).

Введем обозначения:

$$\alpha = \frac{T_2 + KK_P T_1}{K_I},\ \beta = \frac{1+KK_P + KK_I T_1}{K_I},$$

$$b_0 = \frac{K_P T_1}{K_I},\ b_1 = \frac{K_P + K_I T_1}{K_I}.$$

Получим передаточную функцию замкнутой системы в виде:

$$W(s) = \frac{b_0 s^2 + b_1 s + 1}{\alpha s^2 + \beta s + 1}. \qquad (4)$$

Рассмотрим случай, когда (4) имеет два действительных полюса. Введем обозначение:

$$N_1 = \frac{2\beta}{\beta - \sqrt{\beta^2 - 4\alpha}},\ N_2 = \frac{2\beta}{\beta + \sqrt{\beta^2 - 4\alpha}}.$$

Определим задающее воздействие как $Y^*(s) = \dfrac{A}{s}$ – изображение по Лапласу ступенчатой функции, с амплитудой равной A.

Тогда временна зависимость выходного сигнала $y(t)$ от задающего сигнала $y^*(t)$ принимает вид:

$$y(t) = A\left(1 + C_1 e^{-t/N_1} - C_2 e^{-t/N_2}\right). \qquad (6)$$

Здесь A – амплитуда задающего воздействия, параметры C_1, C_2, находятся по формулам:

$$C_1 = \frac{b_0 - b_1 N_1 + N_1^2}{N_1\left(N_2 - N_1\right)},\quad C_2 = \frac{b_0 - b_1 N_2 + N_2^2}{N_2\left(N_2 - N_1\right)},$$

Используем в качестве критерия регулирования при нахождении оптимальных настроек параметров регулятора минимум времени переходного процесса τ^* [2, 3] в замкнутой системе. Время переходного процесса определим как время, когда кривая $y(t)$ входит в заданный коридор $\left(A-\varepsilon;\ A+\varepsilon\right)$, и больше не покидает его (см. рис. 1).

Настройка параметров регулятора методом случайного поиска. Найдем оптимальные настройки параметров ПИ-регулятора (2) методом простого случайного поиска. Под случайным или статистическим методом поиска будем понимать метод, использующий

элементы случайности [4] либо при сборе информации о целевой функции при пробных шагах, либо для улучшения значения функции при рабочем шаге. Случайным может быть направление спуска, длина шага, величина штрафа при нарушении ограничения и так далее. Статистические алгоритмы обладают рядом достоинств: простота реализации и отладки программы, надежность и помехоустойчивость, универсальность, возможность введения операций обучения в алгоритмах поиска, возможность прогнозирования оптимальной точки.

Рассмотрим алгоритм наилучшей пробы с направляющим гиперквадратом. Внутри допустимой области строится гиперквадрат, в нашем случае – прямоугольник. Случайным образом определяются m точек $\bar{x}_1, \bar{x}_2, ..., \bar{x}_m$ в нем. В них вычисляются значения времени регулирования. Каждая точка в квадрате является парой значений коэффициентов регулятора (K_P, K_I). На первом этапе координаты случайных точек выбираются из первого квадрата, поэтому удовлетворяют условиям:

$$a_x^1 < K_P < b_x^1 ; \quad a_y^1 < K_I < b_y^1 .$$

За $\bar{x}^1 = (K_P^1, K_I^1)$ обозначим точку, в которой достигается минимальное время регулирования τ^* в начальном квадрате. На основании этой точки строится следующий квадрат. Точка, в которой достигается минимум τ^* на k - м этапе, берется в качестве центра квадрата, строящегося на $(k+1)$ - ом этапе.

Тогда координаты вершин квадрата на $(k+1)$- ом этапе найдутся по следующим формулам:

$$a_x^{k+1} = K_P^{k+1} - \frac{b_x^k - a_x^k}{2}; \quad b_x^{k+1} = K_P^{k+1} + \frac{b_x^k - a_x^k}{2};$$

$$a_y^{k+1} = K_I^{k+1} - \frac{b_y^k - a_y^k}{2}; \quad b_y^{k+1} = K_I^{k+1} + \frac{b_y^k - a_y^k}{2}.$$

Работа алгоритма заканчивается, когда расстояние между центрами квадратов последовательных итераций станет меньше заданной величины μ, то есть выполняется условие:

$$\left|\bar{x}^k - \bar{x}^{k+1}\right| < \mu .$$

На рис. 3 приведена графическая интерпретация работы алгоритма случайной пробы с направляющим гиперквадратом при $K = 7$, $T_1 = 0{,}7$, $T_2 = 2$, $A = 0{,}7$. Первоначальные вершины квадрата были заданы равными: $a_x^1 = 0{,}7, b_x^1 = 1{,}7$; $a_y^1 = 0{,}7, b_y^1 = 1{,}7$. Количество случайных точек $m = 50$. Результат моделирования: $K_P = 4{,}2, K_I = 5.$

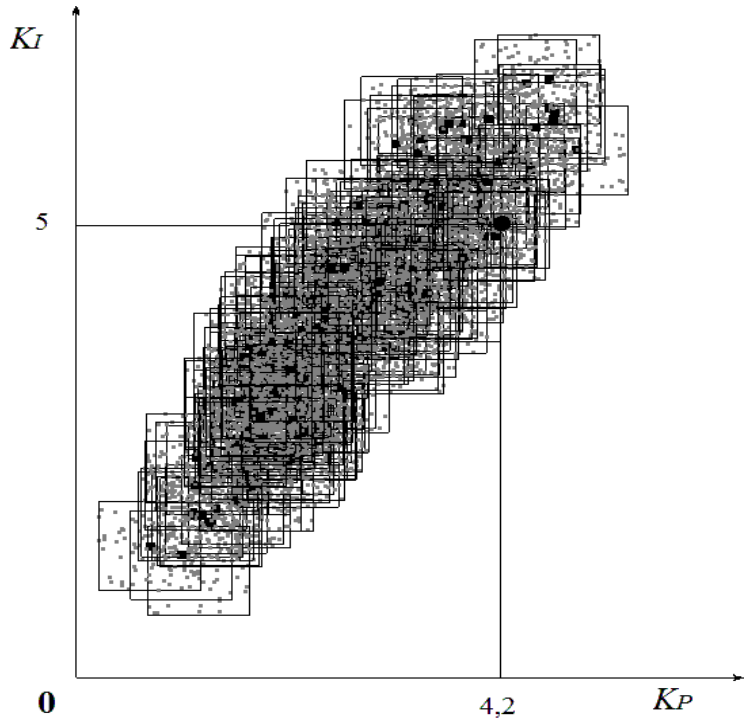


Рис. 3. Результат моделирования алгоритма наилучшей пробы
с направляющим гиперквадратом

Таким образом, в работе была показана возможность применения метода случайного поиска для настроек параметра ПИ-регулятора интегро-дифференцирующего объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов, А. А. Теория автоматического управления / А. А. Воронов, Д. П. Ким, В. М. Лохин. – М.: Высшая школа, 1986. – 504 с.

2. Макаров, И. М. Линейные автоматические системы / И. М. Макаров, Е. М. Менский. – М.: Машиностроение, 1982. – 464 с

3. Гутова, С. Г. Применение симплекс-планирования для настроек параметров регулятора / С. Г. Гутова, И. А. Казакевич // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине»/ Часть I / под ред. О. Г. Берестневой, О. М. Гергет; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. − Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – С. 32-36.

4. Жигляев, А. А. Методы поиска глобального экстремума / А. А. Жигляев, А. Г. Жилинскас. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991. – 248 с.

ВЫБОР КОМПЛЕКСНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЭВОЛЮЦИИ ОДНОФОТОННОГО ВОЛНОВОГО ПАКЕТА

А.П Давыдов
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: ap-dav@yandex.ru

THE CHOICE OF COMPLEX POTENTIALS OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD IN THE MODELING OF THE EVOLUTION OF THE SINGLE-PHOTON WAVE PACKET

A.P.Davydov
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The basic principles of photon quantum mechanics devoted to the photon single-particle wave function in coordinate representation, are given including in terms of the field potentials. On the basis of this theory and the modeling of space-time evolution in of the photon wave packet corresponding to the short-pulse laser radiation, the nature of wave-particle duality of light and particles having mass is specified. In case of photons, it allows to explain purely wave phenomena from the quantum point of view, such as interference and diffraction of light.

Keywords: photon, wave function, quantum mechanics, coordinate representation, Schrödinger equation, Maxwell's equations, probability density, bivector, wave-particle duality.

Введение. Как известно, решение уравнений Максвелла в классической электродинамике осуществляют с помощью *вещественных* потенциалов $A^{\mu} = (\varphi, \mathbf{A})$, удовлетворяющих для свободного поля уравнениям Даламбера. Решив эти уравнения, находят напряженности $\mathbf{E}$ и $\mathbf{H}$ электромагнитного поля.

В квантовой электродинамике производится «вторичное» квантование электромагнитного поля, причем без «первичного». При этом полное решение уравнений Даламбера, вследствие *вещественности* потенциалов, содержит трудно интерпретируемый вклад «отрицательных» частот, причем также и в напряженности поля. Однако вопрос отрицательных частот естественным образом решается, если ввести *комплексные потенциалы*, наряду с проведением «первичного» квантования электромагнитного поля.

Волновая функция фотона в координатном представлении. Уравнения Максвелла для свободного поля можно представить в квантовом виде, проведя некоторую часть его «первичного квантования», записав эти уравнения в форме Майорана [1] (в системе СГС):

$$i\hbar\frac{\partial\xi}{\partial t} = c(\hat{\mathbf{s}}\hat{\mathbf{p}})\xi\,; \quad i\hbar\frac{\partial\eta}{\partial t} = -c(\hat{\mathbf{s}}\hat{\mathbf{p}})\eta\,; \quad (\hat{\mathbf{p}}\xi) = 0\,; \quad (\hat{\mathbf{p}}\eta) = 0\,, \tag{1}$$

где $\hat{\mathbf{p}} = -i\hbar\hat{\nabla}$ – оператор импульса частицы, $\hat{\mathbf{s}}$ – оператор спина фотона; векторы $\boldsymbol{\xi}=\mathbf{E}+i\mathbf{H}$ и $\boldsymbol{\eta}=\mathbf{E}-i\mathbf{H}$ представлены в матричном виде. Из этих векторов можно составить бивектор $\Phi_{\mathrm{bv}} = \begin{pmatrix}\xi\\ \eta\end{pmatrix}$ для описания состояния фотона [2]. В [3–6] построена квантовая механика фотона, согласно которой состояние фотона определенным образом описывается бивектором

$$\Phi^{(\pm)}_{\mathrm{bv}}(\mathbf{r},t) = \int B(\mathbf{k},\pm1)\,\Phi^{(\pm)}_{\mathrm{bv};\,\mathbf{k},\,\pm1}(\mathbf{r},t)\,d^3\mathbf{k} + \int\left[B(-\mathbf{k},\mp1)\right]^*\Phi^{(\pm)}_{\mathrm{bv};\,\mathbf{k},\,\mp1}(\mathbf{r},t)\,d^3\mathbf{k}\,, \tag{2}$$

где верхние знаки индексов отвечают положительной энергии фотона, а нижние – отрицательной, «теоретически возможной»; ±1 соответствуют двум возможным значениям спиральности λ; $B(\mathbf{k},\lambda)$, при задании состояния фотона с помощью $\mathbf{E}$ и $\mathbf{H}$, однозначно выражаются через них. Бивекторы $\Phi^{(\pm)}_{\mathrm{bv};\,\mathbf{k},\,\lambda}(\mathbf{r},t)$ отвечают состояниям с определенными значениями импульса $\mathbf{p} = \hbar\mathbf{k}$, спиральности λ и энергии $E^{(\pm)} = \pm\hbar kc$ фотона и имеют вид

$$\Phi^{(\pm)}_{\mathrm{bv};\,\mathbf{k},\,\pm1}(\mathbf{r},t)=\begin{pmatrix}\xi^{(\pm)}_{\mathbf{k},\,\pm1}(\mathbf{r},t)\\ 0\end{pmatrix}=\frac{(\mathrm{Oe})\,\mathrm{e}_{\pm1}(\mathbf{k})}{(2\pi)^{3/2}}\,e^{i(\mathbf{kr}\mp kct)}\begin{pmatrix}1\\0\end{pmatrix}, \tag{3}$$

$$\Phi^{(\pm)}_{\mathrm{bv};\mathbf{k},\mp1}(\mathbf{r},t)=\begin{pmatrix}0\\ \eta^{(\pm)}_{\mathbf{k},\mp1}(\mathbf{r},t)\end{pmatrix}=\frac{(\mathrm{Oe})\,\mathrm{e}_{\mp1}(\mathbf{k})}{(2\pi)^{3/2}}\,e^{i(\mathbf{kr}\pm kct)}\begin{pmatrix}0\\1\end{pmatrix}, \tag{4}$$

где (Oe) – единица измерения (эрстед) ξ и η; $\mathrm{e}_{\lambda}(\mathbf{k})$ – комплексные векторы поляризации.

Однако в полной мере состояние фотона описывается волновой функцией

$$\Psi^{(\pm)}(\mathbf{r},t)=\int b(\mathbf{k},\pm1)\,\Psi^{(\pm)}_{\mathbf{k},\,\pm1}(\mathbf{r},t)\,d^3\mathbf{k}+\int\left[b(-\mathbf{k},\pm1)\right]^*\Psi^{(\pm)}_{\mathbf{k},\,\mp1}(\mathbf{r},t)\,d^3\mathbf{k}\,, \tag{5}$$

где

$$b(\mathbf{k},\lambda)=\frac{(\mathrm{Oe})}{\sqrt{8\pi\hbar kc}}B(\mathbf{k},\lambda);\qquad \Psi^{(\pm)}_{\mathbf{k},\,\lambda}(\mathbf{r},t)=\frac{1}{(\mathrm{Oe})}\Phi^{(\pm)}_{\mathrm{bv};\,\mathbf{k},\,\lambda}(\mathbf{r},t)\,. \tag{6}$$

Функция (5) нормируется на единичную вероятность обнаружить фотон в определенной точке (например, в детекторе), удовлетворяет уравнению типа Шредингера и уравнению непрерывности. Таким образом, реализуется «первичное квантование» состояний фотона.

Моделирование эволюции однофотонного волнового пакета. В [6–9] приводятся результаты однофотонного моделирования лазерного излучения фемтосекундного диапазона. При моделировании коэффициенты $b(\mathbf{k},\lambda)$, определяющие распределение по импульсам фотона в состоянии (5), задаются в гауссовой форме

$$b(\mathbf{k},\pm1)=\left[b(-\mathbf{k},\mp1)\right]^*=\sqrt{\frac{\alpha^3}{2\pi\sqrt{\pi}}}\exp\left[-\frac{\alpha^2}{2}\left(k_x^2+k_y^2+(k_z\mp k_0)^2\right)-i\mathbf{kr}_0\right]. \tag{7}$$

Устанавливается характер расплывания пакета (5) путем численного расчета наиболее значимой в данном случае проекции напряженности E_x. Для более полного описания результатов моделирования и установления связей развитой квантовой механики фотона с другими аспектами и подходами следует также выяснить вид соответствующих потенциалов поля. Приведем, согласно [10–11], комплексные потенциалы, которые является собственными функциями операторов импульса, энергии и спиральности фотона:

$$\Phi^0(\mathbf{r},t)=0.\quad \mathbf{\Phi}^{(\pm)}_{\mathbf{k},\,\pm1}(\mathbf{r},t)=\mp\frac{(\mathrm{Oe})\,i\,\mathrm{e}_{\pm1}(\mathbf{k})}{(2\pi)^{3/2}k}e^{i(\mathbf{kr}\mp kct)},\quad \mathbf{\Phi}^{(\pm)}_{\mathbf{k},\,\mp1}(\mathbf{r},t)=\mp\frac{(\mathrm{Oe})\,i\,\mathrm{e}_{\mp1}(\mathbf{k})}{(2\pi)^{3/2}k}e^{i(\mathbf{kr}\mp kct)}. \tag{8}$$

Эти потенциалы также являются решениями уравнения, полученного путем “извлечения квадратного корня” [10] из уравнения Даламбера для векторного потенциала, по аналогии с тем как Дираком был “извлечен квадратный корень” из уравнения Клейна-Гордона-Фока.

Заключение. Построенная квантовая механика позволяет на данном этапе, по сути, снять проблему корпускулярно-волнового дуализма [12]. Поскольку для фотонов можно тоже говорить *о волновой функции в координатном представлении*, то можно утверждать, что фотоны и частицы, обладающие массой, при взаимодействии с другими частицами ведут себя как *корпускулы*, передавая определенные количества своих характеристик (как динамических, так и внутренних) другим частицам. Распространяются же частицы *по волновым правилам*: их распределение в пространстве определяется волновой функцией в координатном представлении. В рамках квантовой механики, следовательно, можно, в частности, объяснить «чисто волновые явления», такие как опыт Юнга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mignani R., Recami E., Baldo M. About a Diraclike Equation for the Photon, According to Ettore Majorana // Lett. Nuovo Cimento. – 1974. – V. 11. – № 12. – P. 568–572
2. Ахиезер А. И., Берестецкий В. Б. Квантовая электродинамика. – М.: Наука, 1981. – 432 с.

3. Давыдов А.П. Квантовая механика фотона // НАУКА И ШКОЛА: тезисы докладов XXXIII научной конференции преподавателей МГПИ / под ред. доц. З.М. Уметбаева. Магнитогорск: Изд-во МГПИ, 1995. – С. 206–207.
4. Давыдов А.П. Волновая функция фотона в координатном представлении // Вестник МаГУ: Периодический научный журнал. Вып. 5, Естественные науки. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. ун-та, 2004. – С. 235–243.
5. Давыдов А.П. Квантовая механика фотона: волновая функция в координатном представлении // Электромагнитные волны и электронные системы. – 2015. – Т. 20, – № 5. – С. 43–61.
6. Давыдов А.П. Волновая функция фотона в координатном представлении: монография. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 180 с.
7. Давыдов А.П. Эволюция в пространстве и во времени волнового пакета фотона фемтосекундного излучения с точки зрения квантовой механики // Современные проблемы науки и образования: тез. докл. XLIII внутривуз. науч. конф. преподавателей МаГУ. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. ун-та, 2005. – С. 269–270.
8. Давыдов А.П. Моделирование распространения в трехмерном пространстве волнового пакета фотона // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 73-й межд. научно-техн. конф. / под ред. В.М. Колокольцева. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – Т.3. – С. 133–137.
9. Давыдов А.П., Злыднева Т.П. Однофотонный подход к моделированию короткоимпульсного лазерного излучения // Вестник науки и образования Северо-Запада России: электронный журнал, 2015. – Т. 1. – № 4. – URL: http://vestnik-nauki.ru/.
10. Давыдов, А.П. Линеаризация волновых уравнений для потенциалов свободного электромагнитного поля с целью его квантовомеханического описания // Проблемы физ.-мат. образования в педагогич. вузах России на соврем. этапе: Тез. докл. межвуз. науч.-практич. конф. – Магнитогорск: МГПИ, 1996. – С. 116-120.
11. Давыдов, А.П. О волновой функции фотона в координатном представлении в терминах электромагнитных потенциалов // Современные проблемы науки и образования: материалы L внутривузовской научной конференции преподавателей МаГУ. Магнитогорск: МаГУ, 2012. – С. 228–229.
12. Давыдов А.П. Курс лекций по квантовой механике. Математический аппарат квантовой механики: учеб. пособие / А.П. Давыдов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 188с.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТ АНАЛИЗА ПРИ ОБРАБОТКЕ СИГНАЛОВ ГЕОРАДАРА

Жумадиллаев К.Ж., Оралбекова Ж.О.
(г.Астана, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева)
Astfantasy@gmail.com, Oralbekova@bk.ru

APPLICATION OF WAVELET ANALYSIS IN THE GPR SIGNAL PROCESSING

Zhumadillaev K.Zh., Oralbekova Zh.O.
(Astana, L.N. Gumilyov Eurasian National University)

We consider the task of subsurface radar with the use of GPR of data. We make an experimental research with the use of the geophysical device “Loza B” in field conditions; in the airfield runway part located on the territory of Almaty region (Kazakhstan). We gave the conclusion of identifying the causes of defects on the surface of the airfield runway.

KEYWORDS - task of subsurface radiolocation, ground penetrating radar (GPR), nondestructive method, wavelet analysis, signal processing

1 Постановка технической проблемы. Постановка задачи состояла в следующем: выявление внутренней структуры строения участка взлетно-посадочной полосы (с явным дефектом), представленный на рисунке 1. Обследование структуры грунта на предмет обнаружения причин дефекта поверхности полосы. Постановка задачи требует применения неразрушающего метода, дающего представление о состоянии грунта расположенного под рабочей покрытий полосы [1-4].

Рисунок 1 - Взлетно-посадочная полоса и георадар

Экспериментальные исследования выполнены геофизическим комплексом «Лоза В», с использованием антенны 100см (100МГц), шаг по профилю 10см. по первой трассе (отмечена на рисунке 10 красной стрелкой). С использованием антенны 150 см. (150 МГц) с шагом 20 см. по второй трассе, указано на рисунке 2 синей стрелкой.

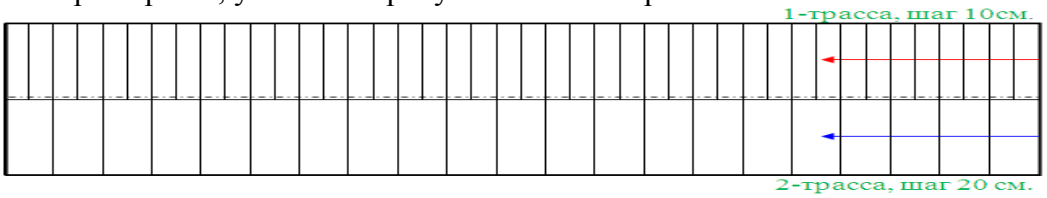
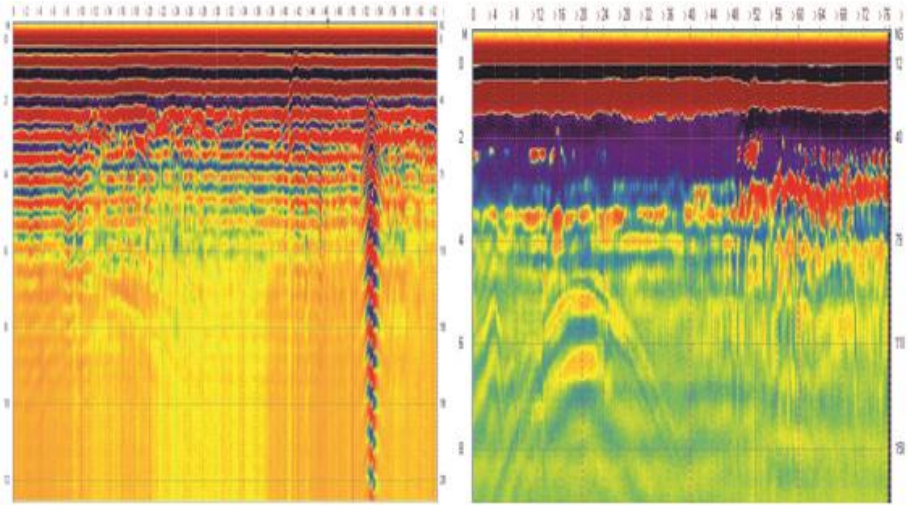


Рисунок 2 - Схема трасс

2 Данные георадарных экспериментальных исследований объекта. Ниже на рисунке 3 показаны профили первой и второй трасс:



а) Профиль трассы с шагом 10 см. с расстоянием между антеннами 100 см

б) Профиль трассы с шагом 20 см. с расстоянием между антеннами 150 см

Рисунок 3 – Профили трасс

Для профилей трасс низкочастотные фильтры.

На обеих радарограммах наблюдается картина, характерная для отражения от подземного объекта типа трубы (куполообразные волновые картины). Особенно отчетливо картина отражения видна на второй трассе, где вершина купола находится в 20м. от начала трассы, а на первой радарограмме вершина купола находится в 12м. Следовательно, труба проходит по косой к взлетно-посадочной полосе [1-4]. На радарограммах наблюдаются кратные волны, для борьбы с кратными волнами при обработке сигналов георадара используется вейвлет анализ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабанихин С.И., Искаков К.Т., Оралбекова Ж.О. Анализ измерений подповерхностных покрытий с использованием георадара // Тезисы докладов международной конференции «Актуальные проблемы современной математики, информатики и механики», посвященной 20-летию Независимости Республики Казахстан. - Алматы, 2011. - С. 319-320.

2. Искаков К.Т., Муканова Б.Г., Оралбекова Ж.О. Применение георадара в задачах идентификации подповерхностных покрытий // Третья международная молодежная научная школа-конференция «Теория и численные методы решения обратных и некорректных задач». - Новосибирск, 2011. - С. 24-25.

3. Kabanikhin S.I., Iskakov K.T., Oralbekova Z.O. Analysis of the measurements of subsurface coatings using Georadar // The 8th international congress of the ISAAC. - Moscow, 2011. - P. 291.

4. Zhartybayeva M., Oralbekova Z., Iskakov K. The interpretation of the radarograms on the base of experimental data // Acta Physica Polonica A. Special Issue of the International Conference on Computational and Experimental Science and Engineering (ICCESEN-2014). - no 2B, vol. 128. - August, 2015. – P. B-467-B-468.

ФОРМИРОВАНИЕ ПЛАЗМЕННОГО КАНАЛА В ИНЕРТНЫХ ГАЗАХ HE И AR НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ

Звигинцев И.Л., Григорьев В.П.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
Zvigintsev@yandex.ru

PLASMA CHANNEL FORMATION IN INERT GASES HE AND AR BY LOW-ENERGY ELECTRON BEAM

I.L. Zvigintsev, V.P. Grigoriev
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

To effective use of low-energy electron beams for technological purposes it is necessary to transport them to the target. For this a previously created plasma channel is used or the beam is injected in a neutral gas and creates independently the plasma channel. A longitudinal external magnetic field is often used for more stable beam movement. In this work, we consider the question of plasma channel formation by the low-energy electron beam when a drift tube filled with argon or helium. A mathematical model of plasma channel formation is developed with the passage of the high-current electron beam in low-pressure inert gases in the presence or absence of the external magnetic field. This model is a system of nonlinear partial differential equations. Based on the proposed model are given preliminary numerical calculations of plasma channel parameters. The current neutralization of the low-energy electron beam in the low-pressure gas can be obtained.

Keywords: electron beam; argon; helium; plasma channel formation, leading edge erosion

Основные уравнения. Ионизация газа в пространстве дрейфа происходит как за счет ионизации атомов газа быстрыми электронами пучка, так и за счет полей, наводимых на фронте пучка. В зависимости от давления, геометрии камеры дрейфа и параметров пучка будут изменяться параметры плазменного канала, такие как плотность электронов, температура и проводимость плазмы. Это приведет в свою очередь к появлению плазменного тока, изменению токовой нейтрализации пучка и условиям его транспортировки. Возникновение плазменного тока изменяет магнитное поле пучка, и этот ток необходимо учитывать при расчетах векторного потенциала.

Ниже рассматривается модель, описывающая транспортировку пучка в газе при давлениях $p < 0.1$ Торр в условиях полной зарядовой нейтрализации пучка. Для получения результатов до момента полной зарядовой нейтрализации используется дополнительная модель начальных условий.

Пусть электронный пучок радиуса r_b инжектируется в плоскости $z = 0$ вдоль оси (координата z) трубы дрейфа радиуса R_c. Поскольку время пролета пучка по трубе дрейфа значительно меньше длительности фронта пучка, то основная неоднородность связана с распределением пучка и плотностью плазмы по радиусу. Поля пучка и плазмы в цилиндрической системе координат описываются нелинейным уравнением:

$$\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial A_z}{\partial r}\right) = -\frac{4\pi}{c}\left(j_{bz} + j_{pz}\right), \qquad (1)$$

где Az – векторный потенциал поля, удовлетворяющий граничным условиям Az(r = Rc) = ∂Az / ∂r|r = 0 = 0 и определяющий напряженность электрического поля, индуцированного на фронте пучка Ez = −(1/ c)(∂Az / ∂t) и магнитное поле Bθ = −∂Az / ∂r, связанное с полным током в системе; jbz = evbnb – плотность тока пучка; jpz – плотность тока плазмы; c – скорость света в вакууме; e – элементарный заряд; vb – скорость пучка; nb – плотность пучка. Полагаем идеальную проводимость стенок трубы дрейфа. Плазменный ток в начальный момент времени принимаем равным нулю и из (1) получаем начальные условия для векторного потенциала.

Связь плотности тока плазмы с напряженностью электрического поля и проводимостью плазмы определяется уравнением:

$$\frac{1}{\nu_{ef}}\frac{\partial j_{pz}}{\partial t} = \sigma E_z - j_{pz},$$

где σ = e2ne / (mevef) – проводимость плазмы; me – масса электрона; ne – плотность электронов плазмы; νef = νea + νei – эффективная частота столкновений электронов плазмы с тяжелыми частицами; νea – частота столкновений электронов плазмы с атомами газа; νei = 1.45·10−6niTe−3/2ln(2.4·1020Te3/ni) – частота столкновений электронов плазмы с ионами; ni – плотность ионов; Te – температура электронов плазмы, эВ [1]. Для аргона νea = 3.7·10-8ngTe, для гелия νea = 4.4·10−8ngTe0.5, где ng = 3.5·1016p – ni – плотность атомов газа [2].

Баланс заряженных частиц описывается следующими уравнениями:

$$\frac{\partial n_i}{\partial t} = \langle\sigma_{ib}v_b\rangle n_b n_g + \langle\sigma_{ie}v_e\rangle n_e n_g - \alpha_{r1}n_i n_e^2 - \alpha_{r2}n_i n_e n_g - \alpha_{r3}n_i n_e + \mathrm{div}\left(D_{A\perp}\,\mathrm{grad}\,n_i\right),$$

$$n_e = n_i - n_b,$$

где σib, σie – сечения ионизации электронами пучка и плазмы [3]; ve – скорость электронов плазмы; αr1, αr2, αr3 – коэффициенты ударно-радиационной, с нейтральным третьим телом и излучательной рекомбинаций соответственно; $D_{A\perp}$ – коэффициент амбиполярной диффузии. Граничные условия для плотности ионов и коэффициента амбиполярной диффузии аналогичны граничным условиям векторного потенциала. Коэффициенты рекомбинаций

для атомов аргона определяются по формулам: αr1 = 4.7 · 10-26 Te-9/2 см6/с, αr2 = 1.09 · 10-30 Te-5/2 см6/с, αr3 = 2.7 · 10-13 Te-3/4 см3/с. Коэффициенты рекомбинаций для атомов гелия определяются по формулам: αr1 = 3.6 · 10-27 Te-9/2 см6/с, αr2 = 1.07 · 10-30 Te-5/2 см6/с, αr3 = 6.45 · 10-14 Te-3/4 см3/с [4, 5]. Коэффициент амбиполярной диффузии вычисляется по формуле:

$$D_{A\perp} = \frac{c^2}{\dfrac{\Omega_e^2 + \nu_{ea}^2}{\nu_{ea}} + \dfrac{m_i}{m_e}\dfrac{4\Omega_i^2 + \nu_{ia}^2}{2\nu_{ia}}} \frac{T_e + T_i}{E_0},$$

где Ti – температура ионов, эВ; Ωe, Ωi – циклотронные частоты электронов и ионов плазмы; mi – масса иона; νia = 4.6·10−10ngTi0.5 – частота столкновений ионов плазмы и атомов газа [1].

Связь температуры электронов плазмы с напряженностью электрического поля, включающая как упругие, так и неупругие столкновения электронов плазмы с тяжелыми частицами, представлена уравнением:

$$\frac{\partial T_e}{\partial t} = \frac{2}{3}\frac{E_0 r_0}{m_e \nu_{ef}}\left(E_z^2 - p^2\left(\frac{T_e}{k}\right)^8\right),$$

где k = 11.65 для аргона и k = 18 для гелия [2]; r_0 – классический радиус электрона; E_0 – энергия покоя электрона, эВ. Начальные значения температуры электронов плазмы будем брать равными 5 эВ.

Так как изложенная модель описывает транспортировку пучка в условиях полной зарядовой нейтрализации, то необходимо определить начальные условия для плотности плазмы при различных режимах инжекции пучка.

Начальные условия. При инжекции электронного пучка в нейтральный газ основными процессами наработки плазменного канала являются ионизация проходящим током пучка и ионизация образующимися электронами плазмы в поле пространственного заряда пучка:

$$\frac{dn_i}{dt} = \sigma_{ib} n_g \frac{j_q}{e} + \sigma_{ie} n_g v_e n_e,$$

$$\frac{dn_e}{dt} = \frac{dn_i}{dt} - \frac{n_e}{\tau_e},$$

где jq – плотность проходящего тока пучка, τe = L / ve – среднее время выхода плазменных электронов из трубы дрейфа, L – длина трубы дрейфа.

При входе пучка в нейтральный газ отсутствует компенсация пространственного заряда пучка. В достаточно сильном внешнем магнитном поле B_z пучок удерживается от поперечного разлета и потери транспортируемого тока пучка связаны с образованием виртуального катода при

$$I_b \geq I_{pr}, \tag{2}$$

где Ib – ток пучка на входе трубы дрейфа, Ipr – ток пучка на выходе трубы дрейфа. Виртуальный катод образуется вблизи плоскости инжекции на расстоянии d = 1.5·10−3U3/4/jb0.5, где jb – плотность тока инжектируемого пучка, U – напряжение ВК. При этом по трубе дрейфа проходит только часть тока инжектируемого пучка, не превышающая предельный ток, который с учетом компенсации пространственного заряда равен

$$I_{pr} = I_{pr}^{(0)} / (1 - f),$$

$$I_{pr}^{(0)} = \frac{2}{9} I_A^{(0)} \beta^3 \left(1 + \frac{4}{3}\ln\left(\frac{R_c}{r_b}\right)\right)^{-3/2}, \tag{3}$$

где $I_{pr}^{(0)}$ – предельный ток в вакууме [6], f = ni / nb – зарядовая нейтрализация пучка, nb – плотность электронов пучка, IA(0) – ток Альфвена, β – относительная скорость электронов. Формула (3) дает удовлетворительные результаты при изменении Rc / rb от 1 до 10. ВК исчезает, когда неравенство (2) перестает выполняться и ток пучка начинает проходить полностью.

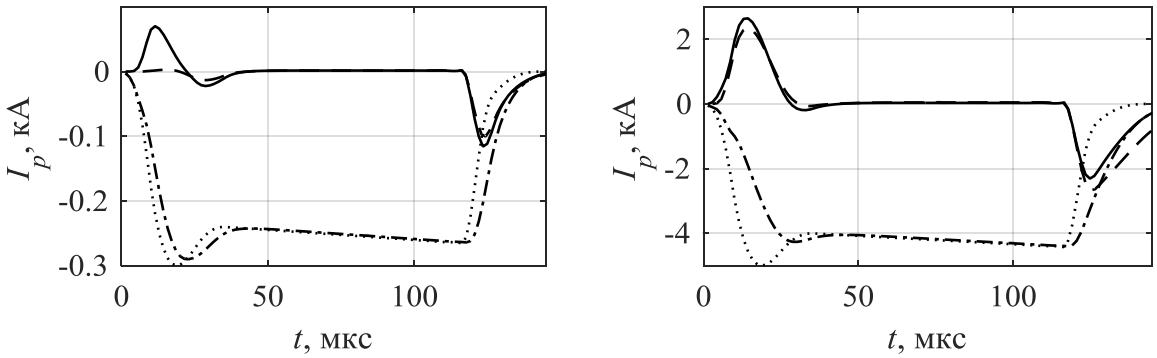
Проходящие электроны пучка производят ионизацию газа, в результате чего степень зарядовой нейтрализации пучка растет со временем, что приводит к увеличению проходящего тока. Полная зарядовая нейтрализации достигается в момент времени, когда *f* становится равной единице. Значения параметров пучка и плазмы в этот момент времени берутся в качестве начальных условий.

Здесь описаны начальные условия при наличии сильного внешнего магнитного поля. Приведенная модель начальных условий, учитывающая переходной режим, входит отдельным блоком в общую программу ионизации и формирования плазменного канала. Аналогичная модель для сильноточных пучков в отсутствии внешнего магнитного поля представлена в работе [7].

Результаты моделирования. Рассмотрим инжекцию однородного пучка с параметрами, соответствующими эксперименту [8], в трубу дрейфа, заполненную нейтральным газом: r_b = 2 см, R_c = 4.1 см, L = 20 см. Профиль пучка с током −300 А, длительностью импульса 145 мкс и передним фронтом в 20 мкс представлен на рисунке 1а.

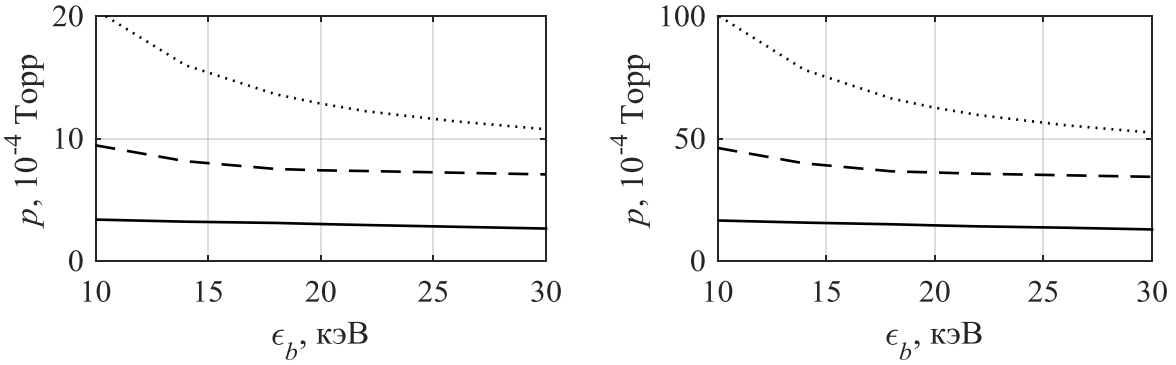
Из анализа численных расчетов следует, что полная зарядовая нейтрализации для аргона достигается достаточно быстро, в то время как для гелия она достигается к середине переднего фронта пучка. Плазменный ток реагирует на изменение тока пучка медленнее при меньших амплитудных значениях тока пучка. Так при импульсе тока пучка в −300 А плазменный ток достигает значения в 75 А (25%), а при импульсе в −5 кА, ток плазмы достигает значения 2.6 кА (52%). Максимальных значений ток плазмы достигает раньше, чем ток пучка. На полочке импульса инжектируемого тока плазменный ток практически отсутствует. Это связано с тем, что длина импульса достаточно большая и достаточно быстро происходит затухание плазменного тока. На заднем фронте плазменный ток меняет направление и увеличивает полный ток.

На рисунке 2 показаны области значений параметров, при которых виртуальный катод не образуется. При меньших энергиях пучка его плотность становится больше, и требуется увеличивать давление газа, чтобы увеличить скорость ионизации и сократить время размывания ВК.



(а) (б)

Рис. 1. Зависимость плазменного тока (сплошная – *Ar*, штриховая – *He*), тока пучка (пунктирная) и полного тока (штрих-пунктирная) от времени при I_{b0} = −300 А, $p = 2\cdot10^{-3}$ Торр (а) и I_{b0} = −5 кА, $p = 5\cdot10^{-3}$ Торр (б). ε_b = 10 кэВ, B_z = 1.5 кГс.



(а) (б)

Рис. 2. Кривые разбиения областей образования и необразования виртуального катода в зависимости от тока пучка, давления газа и энергии пучка. Сплошная – $I_{b0} = -300$ А, штриховая – $I_{b0} = -5$ кА, пунктирная – $I_{b0} = -15$ кА. Ar (а), He (б), $B_z = 1.5$ кГс. Выше кривых ВК не образуется, ниже – образуется.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голант В.Е., Жилинский А.П., Сахаров С.А. Основы физики плазмы. – М.: Атомиздат, 1977. – 384 с.

2. Захаров А.В. Исследование влияния параметров газа на транспортировку сильноточного электронного пучка в отсутствии внешних полей // дис. канд. физ.-мат. наук, Томск, 1987.

3. Gryzinski M. Classical theory of atomic collisions. I. Theory of Inelastic Collisions // Phys. Rev. – 1965. – Т. 138. – № 2A. – С. 336-358.

4. Газовые лазеры / Под ред. Мак-Даниель И., Нигэн У. – М.: Мир, 1986. – 550 с.

5. Митчнер М., Кругер Ч. Частично ионизованные газы. – М.: Мир, 1976. – 497 с.

6. Диденко А.Н., Григорьев В.П., Усов Ю.П. Мощные электронные пучки и их применение. – М.: Атомиздат, 1977. – 280 с.

7. Звигинцев И.Л., Григорьев В.П. Leading Edge Erosion of Low-energy Electron Beam During Transport into Neutral Gas // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2012. – Т. 55. – № 10-3. – С. 460-462.

8. Grigoryev S.V., Astrelin V.T., Devjatkov N.V., Kandaurov I.V., Koval N.N., Kozyrev A.V., Moskvin P.V. and Teresov A.D. Generation of Submillisecond Electron Beam in the Diode with the Grid Plasma Cathode and the Plasma Anode Generated by the Asymmetrical Reflective Discharge // 16th International Symposium on High Current Electronics: Proceedings. – 2010. – С. 19-22.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПЕДАНСА ЦЕЗИЕВОЙ ПЛАЗМЫ ТЕРМОЭМИССИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В ДИФФУЗИОННОМ РЕЖИМЕ

В.П. Зимин
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: zimin@tpu.ru

INVESTIGATION OF IMPEDANCE CESIUM PLASMA THERMIONIC CONVERTER IN THE DIFFUSION MODE

V.P. Zimin
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Experimental impedance of the plasma gap thermionic energy converter exhibits both inductive and capacitive properties. On the basis of the non-stationary models of processes in low tem-

perature plasma cesium thermionic energy converter analyzed the contribution of voltage drop components in the impedance of the plasma gap. It was shown that the components of the plasma gap of the voltage drop depending on the phase parameters and the plasma thermionic energy converter may exhibit both inductive and capacitive properties. Obtained and analyzed the estimated hodographs of the plasma impedance gap of the converter in the diffusion mode.

Thermionic converter, non-stationary processes, cesium plasma, the impedance of the plasma gap, hodograph, the diffusion mode.

Введение. Изучение импеданса термоэмиссионного преобразователя тепловой энергии в электрическую является одной из основных проблем создания термоэмиссионного реактора-преобразователя [1] на переменном токе. В частности, для исследования нестационарных процессов в электрогенерирующем канале, который должен функционировать в режиме периодически возникающего переходного процесса, требуется знание двух составляющих: импеданса конструкций канала [2] и импеданса рабочего тела – низкотемпературной плазмы [3].

Теоретическое изучение второй составляющей импеданса является трудной задачей, требующей моделирования нестационарных процессов в низкотемпературной плазме и динамических вольтамперных характеристик (ДВАХ) изотермического термоэмиссионного преобразователя энергии (ТЭП). Результаты экспериментальных исследований показывают, что импеданс плазменного зазора (ИПЗ) ТЭП в дуговом режиме [4] проявляет как индуктивные, так и емкостные свойства. Для нестационарной модели плазменного зазора ТЭП [5], используемой в данной статье, характерно выделение в межэлектродном зазоре (МЭЗ) приэлектродных областей и области занятой плазмой. Падение напряжения на зазоре преобразователя, работающего в режиме постоянного тока, представляется в виде суммы падений напряжений на активном сопротивлении каждой из областей МЭЗ [3]. Для преобразователя, работающего в режиме переменного тока, импедансы этих областей могут проявлять также емкостные или индуктивные свойства.

Метод исследования импеданса плазменного зазора – это малые гармонические возмущения одного из параметров ТЭП; в настоящей статье – это вариация одного из параметров электрической цепи – тока преобразователя. ИПЗ ТЭП формируется в результате большого количества процессов в плазме [3]: поверхностная ионизация и объемная ионизация, столкновения заряженных частиц с нейтральными и друг с другом, взаимодействие потоков частиц в приэлектродных областях и др. В работе анализируется вклада каждой компоненты падения напряжения в реактивные свойства импеданса плазменного зазора и вычисляется годограф в диффузионном режиме работы преобразователя.

Модель и анализ нестационарных процессов в плазменном зазоре преобразователя. В [5] представлена модель нестационарных процессов в низкотемпературной плазме дугового режима работы термоэмиссионного диода и его ДВАХ. Одномерная модель состоит из нестационарных уравнений:

для плотности плазмы $n(x, t)$

$$\frac{\partial n}{\partial t} = D_a \frac{\partial^2 n}{\partial x^2} + s\left(n, T_e\right), \tag{1}$$

где D_a – коэффициент амбиполярной диффузии, $s(n, T_e)$ – ступенчатая генерация ионов в цезиевой плазме [3];

для температура электронов $T_e(t)$, которая полагается постоянной по пространственной координате, но изменяющейся во времени

$$\frac{\partial T_e}{\partial t} = F_{Te}\left(\langle n\rangle, T_e, \langle J_i\rangle, \langle s\rangle, q_{e0}, q_{ed}, J\left(t\right)\right), \tag{2}$$

где <…> – это усреднение по зазору; q_{e0}, q_{ed} –энергия электронов у эмиттера и коллектора; $J(t)$ – плотность тока преобразователя;

для электрической цепи

$$\left(F_E - F_C\right)/e - V_d - V_H = \left(F_E - F_C\right)/e - V_d - J\left(t\right)R_H S_E \equiv 0, \qquad (3)$$

где F_E, F_C – работа выхода эмиттера и коллектора; e – заряд электрона; V_d – падение напряжения на плазменном зазоре; V_H – падение напряжения на нагрузке; R_H – сопротивление нагрузки; S_E – площадь электрода.

Уравнения для остальных переменных (плотности ионного тока, потенциала пространства, занятого плазмой), а также граничные условия берутся в квазистационарном приближении [5]. Данная модель позволяет изучать нестационарные процессы в плазме в области частот $\omega \le 10^6 \ldots 10^8$ рад/с.

Исследования граничных условий у электродов для монотонных потенциальных барьеров разной полярности [6, 7] позволили применить данную модель для анализа нестационарных процессов в диффузионном режиме работы ТЭП. Представляет интерес исследование с помощью модели (1)–(3) вклада процессов, обуславливающих импеданс приэлектродных областей и области занятой плазмой, в реактивные свойства импеданса плазменного зазора (ИПЗ) преобразователя.

ИПЗ ТЭП при известных возмущения тока $J(t)=J_0+\delta J\cdot\sin(\omega t+\varphi_J)$ и напряжения $V_H(t)=V_{H0}+\delta V_H\cdot\sin(\omega t+\varphi_{VH})$, относительно значений в точке стационарной ВАХ (V_{H0}, J_0), при малых амплитудах $\delta J/J_0 \ll 1$ и $\delta V_H/V_{H0} \ll 1$, записывается в виде

$$z = \frac{\dot{V}_H}{\dot{J}} = \frac{\delta V_H}{\delta J} e^{i\left(\varphi_{VH} - \varphi_J + \pi\right)}. \qquad (4)$$

В наших исследованиях задается $\varphi_J=0$ и для изучения реактивных свойств z достаточно знание величины φ_{VH}. При $0<\varphi_{VH}<\pi$ импеданс будет проявлять емкостные свойства, а при $\pi<\varphi_{VH}<2\pi$ – индуктивные. Возмущение $\tilde{V}_H\left(t\right)$ определяется следующими выражениями [5]

$$\tilde{V}_H = \left(\tilde{F}_E - \tilde{F}_C\right)/e - \tilde{V}_d, \; \tilde{V}_d = -\tilde{V}_E + \tilde{V}_N + \tilde{V}_K + \tilde{V}_L - \tilde{V}_C, \qquad (5)$$

где $\tilde{F}_E, \tilde{F}_C, \tilde{V}_d$ – возмущение работ выхода эмиттера и коллектора и падения напряжения на межэлектродном зазоре преобразователя; $\tilde{V}_E, \tilde{V}_N, \tilde{V}_K, \tilde{V}_L, \tilde{V}_C$ – возмущения компонент падения напряжения: в слое у эмиттера, за счет столкновения заряженных и нейтральных частиц плазмы, за счет кулоновских столкновений, за счет диффузионной компоненты, в слое у коллектора. Тогда на основании (4) и (5) с учетом $\varphi_J=0$ можно записать

$$z = z_{FE} - z_{FC} + z_E - z_N - z_K - z_L + z_C. \qquad (6)$$

Таким образом, ИПЗ ТЭП равен алгебраической сумме импедансов, каждый из которых формируется, как и соответствующее падение напряжения, за счет определенных физических процессов в плазме, около и на электродах преобразователя: z_E, z_C – процессов в неравновесных приэлектродных областях; z_N – рассеяния заряженных частиц на нейтралах; z_K – кулоновских столкновений; z_L – различия приэлектродных концентраций плазмы; z_{FE}, z_{FC} – влияния параметров плазмы на значения F_E, F_C, например, за счет эффекта Шоттки.

Характер реактивности каждого l-го слагаемого в (6) ($l=FE, FC, E, N, K, L, C$) будем изучать по поведению φ_{Vl}, т.к. и в этом случае выполняется соотношение $\varphi_{zl}=\varphi_{Vl}+\pi$. В свою очередь, значения φ_{Vl} будут зависеть от параметров нестационарной плазмы $\tilde{n}\left(\xi,t\right)$, $\tilde{T}_e\left(t\right)$ и тока $\tilde{J}\left(t\right)$. Исследования показали [5], что возмущения F_E, F_C за счет эффекта Шоттки пренебрежимо малы, т.е. $\tilde{F}_E\left(t\right) \approx 0$, $\tilde{F}_C\left(t\right) \approx 0$, и основной вклад в импеданс z дают импедансы приэлектродных областей z_E, z_C и импеданс плазменной области $z_p=z_N+z_K+z_L$.

Для исследования фазы l-ой компоненты падения напряжения на зазоре проводится следующий анализ. Линеаризуя $\tilde{V}_l\left(t\right)$ относительно $\tilde{n}\left(\xi,t\right)$, $\tilde{T}_e\left(t\right)$, $\tilde{J}\left(t\right)$, получим

$$\tilde{V}_l\left(t\right) = a_{lT}^j \tilde{T}_e\left(t\right) + a_{ln}^j \tilde{n}\left(t\right) + a_{lJ}^j \tilde{J}\left(t\right), \qquad (7)$$

где $a_{l(T,n,J)}^j$ – значения первых производных от $\tilde{V}_l\left(t\right)$ по температуре электронов, плотности плазмы и току в стационарной точке. Верхний индекс j введен только для $l=E, C$ и обознача-

ет полярность приэлектродных падений напряжения: j=1 для V_E<0, V_C<0 и j=0 для V_E>0, V_C>0. Для l=N $\tilde{n}(t)=\langle\tilde{n}(x,t)\rangle_x$, т.е. проводится усреднение нестационарной плотности плазмы по $x\in[0,d]$. Используя результаты исследования температурного резонанса в [8], оценим область определения φ_T и φ_n в диапазоне частот [0, ∞). Для φ_T, согласно оценкам [8], имеем

$$-\pi/2\le\varphi_T\le0,\ 0\le\varphi_T\le\pi/2, \qquad (8)$$

а для φ_n имеем

$$0\le\varphi_n<\pi/2,\ -\pi\le\varphi_n<0, \qquad (9)$$

Результаты моделирования и обсуждения. На основании исследования на знак коэффициентов $a^j_{l(T,n,J)}$ выражения (7), использования неравенств (8), (9) и выражений (5), (6) получены оценки возможных реактивных свойств каждой компоненты z_l по отношению к импедансу плазменного зазора z. Например, компонента z_E при $0\le\varphi_T\le\pi/2$ и $0\le\varphi_n<\pi/2$ может проявлять только индуктивные свойства. Результаты исследований показали, что в зависимости от значений параметров плазмы в стационарной точке ВАХ любое слагаемое в (6) в принципе может проявлять как индуктивные, так и емкостные свойства.

На рис. 1 представлены годографы ИПЗ, координаты которого Rez и Imz вычисляются из (4), для различных точек стационарной диффузионной ВАХ, рассчитанной для параметров ТЭП: T_E=1800 К, T_C=950 К, p_{Cs}=4 мм рт.ст., d=0,025 см, J_{Ee}=28,9 А/см^2. В расчетах полагалось $\delta J/J_0$=0,005.

Характерные годографы для двух плотностей тока диффузионной ветви ВАХ ТЭП соответствуют стационарным токам J_0 (А/см^2): *а* – 0,71; *б* – 0,45. На рис. 1 изображены годографы в точках на диффузионной ветви ВАХ преобразователя с учетом (•) и без учета (x) ионизации в объеме плазмы. Числа у крестов и точек годографа обозначают частоты возмущения плотности тока, умноженные на 10^{-3}.

а *б*

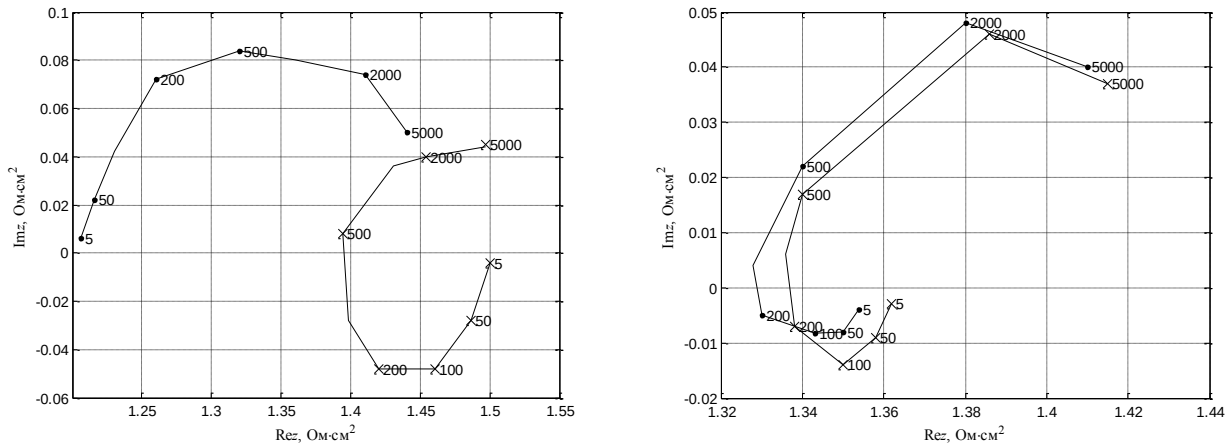


Рис. 1. Годографы импеданса плазменного зазора преобразователя:
а – для дугового режима; *б* – для диффузионного режима

ИПЗ в диффузионном режиме работы ТЭП проявляет как индуктивные, так и емкостные свойства. Емкостные свойства ИПЗ для плотностей токов близких к току квазинасыщения проявляются только без учета объемной ионизации, рис. 1, *а* (x). При меньших J_0=0,45 А/см^2 (рис. 1, *б*) емкостные свойства проявляются и при учете объемной ионизации. В области J_0<0,45 А/см^2 годографы ИПЗ, рассчитанные с учетом и без учета объемной ионизации, мало отличаются друг от друга.

Заключение. Таким образом, поведение импеданса плазменного зазора термоэмиссионного преобразователя, работающего в диффузионном режиме, имеет сложный характер. В зависимости от параметров термоэмиссионного преобразователя энергии и состояния плаз-

мы в рабочей точке на ВАХ компоненты импеданса плазменного зазора могут проявлять как индуктивные, так и емкостные свойства. При этом значительную роль играет объемная ионизация.

С уменьшением влияния объемной ионизации на процессы в межэлектродном зазоре вклад емкостной составляющей импеданса преобразователя увеличивается. Возможно, этими обстоятельствами объясняется сложный характер поведения импеданса плазменного зазора в области шнурования разряда, где сосуществуют области с параметрами плазмы характерными как для дугового, так и для диффузионного режимов работы ТЭП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синявский В.В. Методы и средства экспериментальных исследований и реакторных испытаний термоэмиссионных сборок.– М.: Энергоатомиздат, 2000.– 375 с.

2. Мендельбаум М.А., Эськов В.Д. Термоэмиссионный преобразователь в режиме переключения нагрузки// Известия АН СССР. Энергетика и транспорт.– 1983.– № 6.– С. 147–151.

3. Термоэмиссионные преобразователи и низкотемпературная плазма/ Ф.Г. Бакшт, Г.А. Дюжев, А.М. Марциновский и др.; под ред. Б.Я. Мойжеса и Г.Е. Пикуса.– М.: Наука, 1973.– 480 с.

4. Лидоренко Н.С., Лошкарев А.И., Бондаренко В.Д. Динамические характеристики плазменного диода в режиме низковольтного дугового разряда. II. Экспериментальное исследование динамических характеристик // ЖТФ.– 1973.– Том 43.– С. 1203–1211.

5. Дейнеженко А.Л., Зимин В.П. Численное моделирование нестационарных вольт-амперных характеристик плазменного диода в дуговом режиме // Известия СО АН СССР. Серия Технические науки.– 1987.– № 6.– С. 84–87.

6. Зимин В.П. Исследование особенностей плазменных граничных условий у эмиттера термоэмиссионного диода // Известия Томского политехнического университета.– 2013.– Том 322.– № 2.– С. 11–15.

7. Зимин В.П. Исследование особенностей плазменных граничных условий у коллектора термоэмиссионного диода // Известия Томского политехнического университета.– 2013.– Том 323.– № 2.– С. 158–163.

8. Зимин В.П. Исследование температурного резонанса в низкотемпературной нестационарной плазме // Материалы VIII-ой Всесоюзной конференции по физике низкотемпературной плазмы, г. Минск, 1991.– Минск, 1991.– С. 27–28.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С КУБИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТЬЮ

Т.А. Инхиреева., А.В. Козловских
(г. Томск,Томский политехнический университет)
e-mail:tai2@tpu.ru

ANALYTICAL SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATION WITH CUBIC NONLINEARITY

T. A. Inkhireeva, A. V. Kozlovskikh
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

This paper considers method of Cauchy problem solution for nonlinear differential equation. Source of solution error and way of eliminating it is studied. Solution obtained with suggested method is compared with solution obtained with built-in MATLAB functions.

Keywords— Cauchy problem, equilibrium points, Poincare secant, fundamental system of solutions.

В одной из задач теории циклических ускорителей исследуется поведение заряженных частиц в медианной плоскости тороидальной вакуумной камеры. Исследуется поведение частиц как в области устойчивых колебаний, так и вне её. Математически задача сводится к уравнению

$$\frac{d^2x}{d\theta^2} + x \bullet n(x) = 0,$$

где n(x) дифференциальная характеристика спада магнитного поля, создаваемого в камере ускорителя. Функция n(x), получаемая при обработке измерений магнитного поля, достаточно хорошо аппроксимируется кубическим полиномом, и для одного из типов циклических ускорителей [1] получаем нелинейное дифференциальное уравнение, решение которого и будет предметом исследований

$$\frac{d^2x}{d\theta^2} + 0.298 \bullet x - 0.0023 \bullet x^3 = 0. \qquad (1)$$

Преобразуем его к виду (2)

$$\frac{d^2x}{d\theta^2} + \omega(x)^2 \bullet x = 0, \qquad (2)$$

где

$$\omega(x)^2 = (0.298 - 0.0023 \bullet x^2). \qquad (2a)$$

Основная идея построения аналитического решения уравнения (1) заключается в следующем: преобразовав (1) в (2) и считая для малого $\triangle\theta$ $\omega(x_i(\theta_i))$ const (θ_i – левая граница интервала $\theta_i + \triangle\theta$) получаем линейное однородное уравнение с постоянными коэффициентами. Решение такого уравнения известно:

$$x = a \bullet \cos(\omega_i \bullet \theta) + b \bullet \sin(\omega_i \bullet \theta).$$

Рассмотрим подробно решение задачи Коши на первом шаге.

Дано: начальные условия (x_0, px_0 – производная, θ_0). Продифференцировав общее решение, можем найти неизвестные коэффициенты, а затем записать решение задачи Коши на шаге $\triangle\theta$ в матричной форме:

Полученные в (3) значения координаты и производной являются начальными условиями для решения на следующем шаге ΔΘ

$$\begin{pmatrix} x(\theta_i + \triangle\theta) \\ px(\theta_i + \triangle\theta) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(\omega_i \bullet \triangle\theta) & \dfrac{\sin(\omega_i \bullet \triangle\theta)}{\omega_i} \\ -\omega_0 \bullet \sin(\omega_i \bullet \triangle\theta) & \cos(\omega_i \bullet \triangle\theta) \end{pmatrix} \bullet \begin{pmatrix} x_i \\ px_i \end{pmatrix}, \qquad (3)$$

при этом частота будет, согласно (2a),

$$\omega(x(\theta_0 + \triangle\theta))^2 = (0.298 - 0.0023 \bullet x(\theta_0 + \triangle\theta)^2).$$

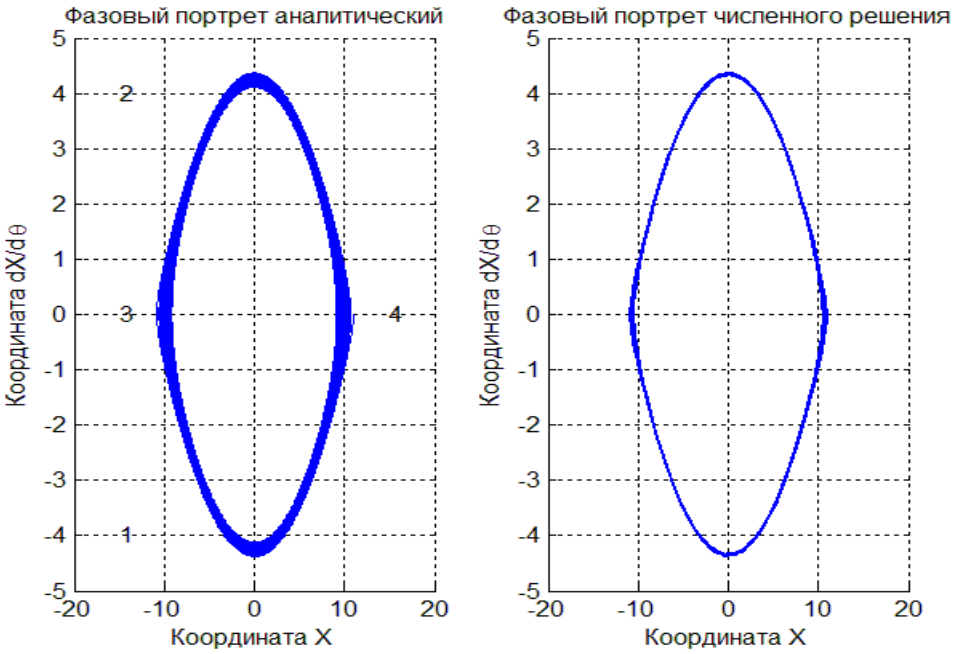
Вычисляя последовательно в цикле по выражению (3) значения фазовых координат с учётом изменения $\omega(x_i(\theta_i))$, получим решение исходного уравнения на дискретной сетке с шагом ΔΘ.

При реализации любого алгоритма для решения уравнения (1) возникает вопрос о точности получаемого решения. Это уравнение относится к типу «негрубых» (по принятой в нелинейной динамики классификации уравнений особенно чувствительных к погрешности вычислений и малому изменению параметров), а в нашем случае описывает колебательный процесс в консервативной системе, т.е. колебания с постоянной амплитудой. Наличие даже небольших погрешностей приводит к нарушению фундаментального свойства таких систем (полная энергия – const).

Для более полного представления свойств решений уравнения (1) воспользуемся методами качественной теории дифференциальных уравнений [2], т.е. найдём координаты особых точек, определим их тип. Точки имеют координаты: a – (0,0) , b – (-11.4, 0), c – (11.4, 0). Их типы: 1 – центр; 2,3 – сёдла.

В случае точного решения уравнения фазовая траектория через оборот отображается сама на себя и на фазовой плоскости получается замкнутая параметрическая кривая. На графике рис.1 видно, что это условие не выполнятся ни для предлагаемого алгоритма (рис.1а), ни для численного ode45 [4] (рис.1б), на интервале независимой переменной $\Theta=100*\pi$ и начальных значений фазовых координат (11,0).

При этом заметим, что погрешность предлагаемого метода нарастает быстрее.



а б

Рис.1. Фазовые траектории в области устойчивого движения

При исследовании решений нелинейных дифференциальных уравнений на фазовой плоскости возможны два подхода.

1. Фазовая плоскость (x, px) как бы перемещается вместе с координатой Θ

и мы получаем не прерывные траектории на фазовой плоскости (рис.1а, б). Это, фактически, расширенное фазовое пространство (x, px, Θ).

2. Фазовая плоскость фиксируется в Θ_s и на ней отображаются значения фазовых координат (x_s, px_s), когда текущее значение Θ совпадает с Θ_s через 2π.

Таким образом, мы получаем точечное отображение Пуанкаре, у которого размерность пространства уменьшается на 1. Согласно выражению (2а), при уменьшении амплитуды колебаний возрастает их частота и появляется эффект «разбегания фаз» двух решений, так как их амплитуды уменьшаются с разной скоростью. Этот эффект явно выражен на точечном отображении.

На рис.2 приводится точечное отображение Пуанкаре фазовых траекторий рис.1.

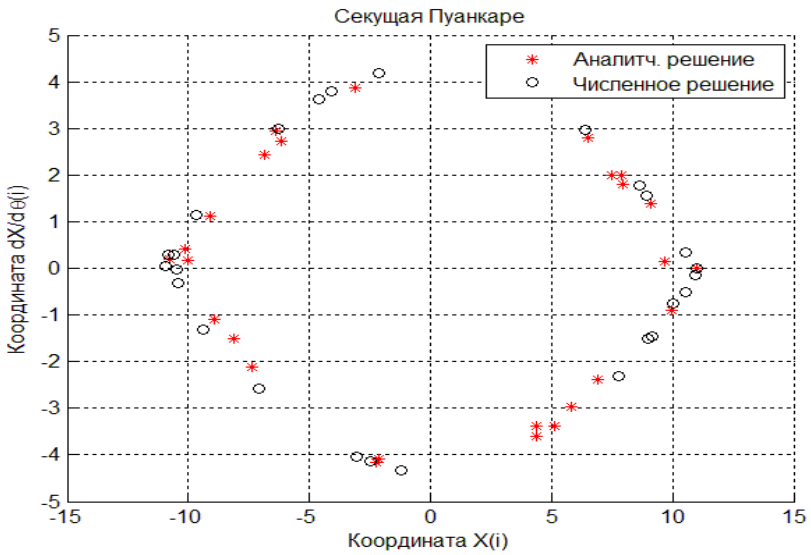


Рис.2. Секущая Пуанкаре

Точное решение уравнения.

Получить точное решение уравнения (1), используя предложенный алгоритм, можно при компенсации потерь полной энергии на каждом шаге. При вычислении полной энергии системы кинетическая, как функция скорости, вычисляется по известной формуле, потенциальная как интеграл возвращающей силы из уравнения (1)

$$\Pi = \int (0.298 \bullet x - 0.0023 \bullet x^3) dx = 0.149 \bullet x^2 \ - 0.000575 \bullet x^4 .$$

Подставив в сумму кинетической и потенциальной энергий начальные условия (x_0,px_0), найдём полную энергию системы W_0

$$W_0 = px_0^{\ 2} / 2 + 0.149 \bullet x_0^{\ 2} - 0.000575 \bullet x_0^{\ 4} . \tag{4}$$

Уменьшение амплитуды происходит по закону, близкому к экспоненте. Тогда связь между текущем значении полной энергии W_i и W_0 запишется в следующем виде

$$W_i = e^{k \bullet \triangle \theta} \bullet W_0 . \tag{5}$$

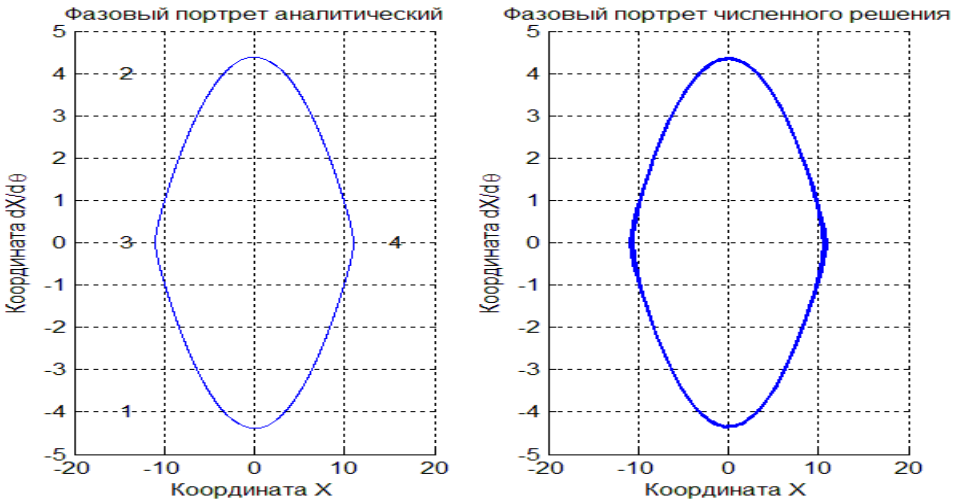
Из (5) найдём поправочный коэффициент и, с учётом квадратов координат и производных в (4), выражения для точных значении фазовых координат будут

$$x_{ti} = \sqrt{e^{-\ln(W_i / W_0)}} \bullet x_i$$

$$px_{ti} = \sqrt{e^{-\ln(W_i / W_0)}} \bullet px_i$$

Результаты решения (1) с учётом поправок (6) приводятся на рис.3. Начальные условия и интервал интегрирования те же самые, что использовались при построении фазового портрета рис.1.

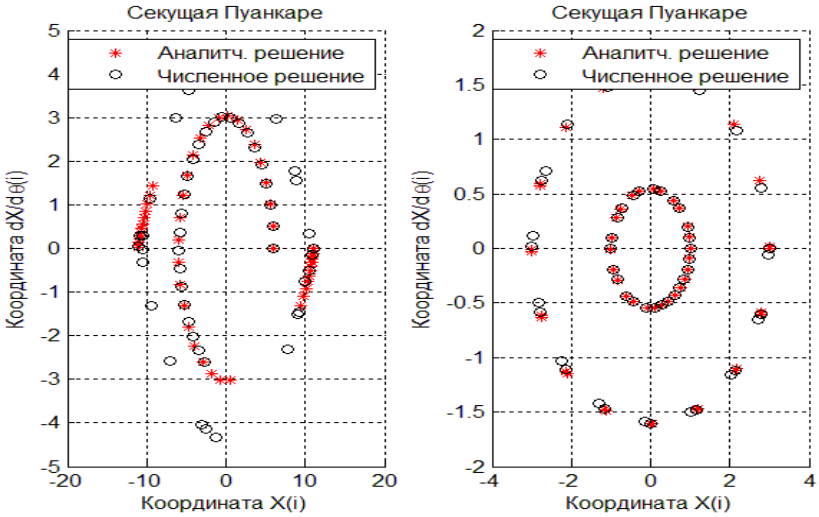
На приведенном рисунке видно, что отображающие точки на фазовой траектории аналитического решения отображаются сами на себя, т.е. полная энергия const, а амплитуда колебаний остаётся постоянной.



а б

Рис.3. Точное решение аналитическим методом

Рассмотрим оценку полученного решения с помощью секущей Пуанкаре.



а б

Рис.4. Секущая Пуанкаре точного решения

На графике рис.4.б приводятся отображения Пуанкаре для двух начальных условий. При (x_0=1, px_0=0) частота по (2) меняется мало и решения аналитическое и численное практически совпадают. Для (x_0=3, px_0=0) появляются первые признаки «разбегания фаз», которое выражено всё заметнее с увеличением амплитуды (начальных условий) колебаний рис.4.а. Особенно это заметно для начальных условий, близких к точке типа седо (Рис.2 и Рис.4а).

Для проведения более объективного анализа точности решений обеими методами, воспользуемся одним из свойств функций, являющихся решением дифференциального уравнения, а именно: при подстановке таких функций в исходное уравнение оно обращается в тождество. Для однородного уравнения в результате подстановки должны получить 0.

В результате такого анализа получили погрешность аналитического решения на два порядка меньше. Заметим ещё, что численным методом получилось на три колебания больше, так как частота с уменьшением амплитуды колебаний согласно (2а) увеличивается.

Исследование решений в области неустойчивого решения.

Если задать начальные условия такие, что отображающая точка на фазовой плоскости будет лежать вне сепаратрис (например (x0=12, px0=0)), то, согласно (2a), $\omega(x)^2$ станет <0. Уравнение (2) примет вид

$$\frac{d^2x}{d\theta^2} - k(x)^2 \bullet x = 0\,. \tag{7}$$

В этом случае функции образующие фундаментальную систему решений будут

$$\exp(-k\bullet\theta);\ \exp(k\bullet\theta),$$

а общее решение и его производная запишутся в следующем виде:

$$\begin{aligned} x(\theta) &= a\bullet\exp(-k\bullet\theta) + b\bullet\exp(k\bullet\theta), \\ \frac{dx}{d\theta} &= -k\bullet a\bullet\exp(-k\bullet\theta) + k\bullet b\bullet\exp(k\bullet\theta). \end{aligned} \tag{8}$$

Методика решения уравнения (7) такая же, как и (1).

Уравнение (7), в отличии от предыдущего случая, относится к типу «грубых», т.е. таких, свойства решений которых мало меняются при не большом изменении параметров или не значительной погрешности. Сравнение результатов решения предлагаемым методом и численным, проводилось без каких либо корректирующих процедур. Фазовые траектории, построенные этими методами, практически не отличаются.

При подстановки найденных решений в уравнение (7) получили, что погрешность для аналитического решения на два порядка меньше, что указывает на то, что это решение ближе к точному чем численное.

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Разработка и применение алгоритмов, учитывающих особенности математических моделей конкретных физических систем (в частности, выполнение закона сохранения полной энергии), позволяют получить более точное решение, чем стандартные функции интегрирования ДУ математических пакетов.
2. Последние годы всё активнее используются аналитические математические пакеты типа Mathematica, Maple как для изучения теории ДУ, так и для решения в аналитическом виде конкретных задач [3]. Предлагаемый метод решения ДУ позволяет расширить возможности таких пакетов, т.к. алгоритм может быть реализован стандартными функциями этих пакетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. М. Ананьев, А.А. Воробьев, В.И. Горбунов. Индукционный ускоритель электронов – бетатрон. Москва. 1961. 350 с. УДК – 621.384.6.
2. Н.Н. Баутин, Е.А. Леонтович. Методы и приемы качественного исследования динамических систем на плоскости. – М.: Наука, 1990.
3. Эдвардс и Пенни. Дифференциальные уравнения и краевые задачи. Моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB.– М.:2008.
4. И.Е. Ануфриев, А.Б. Смирнов, Е.Н. Смирнова. MATLAB в подлиннике. – СПб.: БХВ - Петербург, 2005. – 1104с.

НЕЧЕТКИЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ДВУСТОРОННЕЙ ШКАЛЫ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ВНЕДРЕНИЯ ВНЕШНЕГО КОНТРОЛЯ ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ

Е.С. Каган
(Кемерово, Кемеровский государственный университет)
kaganes@mail.ru

FUZZY APPROACH TO THE CONSTRUCTION OF BILATERAL SCALE FOR COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF CONSEQUENCES OF EXTERNAL CONTROL OVER UNIVERSITIES LECTURERS' ACTIVITY INTRODUCTION

E.S. Kagan
(Kemerovo, Kemerovo State University)

The paper is devoted to the elaboration of a fuzzy approach to construct bilateral scale on the basis of the questionnaire respondents' database. The approach is used to assess the consequences of the introduction of external control system over universities lecturers' activity.

Key words: fuzzy bilateral scale, assessment of effects

В последние десятилетия в отношении высшего образования наблюдается существенное изменение экономической политики. Эти изменения являются частью общих программ повышения эффективности общественного сектора. Однако современные институциональные исследования обращают внимание на тот факт, что приемы оценки результатов организаций, характерные для частного сектора нередко дают отличные от ожидаемых результаты. Для комплексной оценки эффектов внедрения системы внешнего контроля за деятельностью преподавателей вузов использовался метод анализа иерархий (МАИ) и теория нечетких множеств. На первоначальном этапе исследования были выявлены структурные составляющие (эффекты) внешнего контроля, на основании которых была построена трехуровневая иерархическая модель. При этом мы исходили из того, что каждая компонента данной модели имеет свою важность и степень выраженности. Для оценки важности компонент на основе данных экспертного опроса, путем обработки матриц парных сравнений были рассчитаны весовые коэффициенты составляющих модели [1].

Для оценки степени выраженности компонент модели была разработана анкета и проведен опрос преподавателей более 40 российских вузов. Для оценки эффектов была введена пятибалльная шкала, соответствующая ответам респондентов: 1 - существенно уменьшились, 2 – уменьшились; 3 – остались без изменений, 4 – увеличились; 5 – существенно увеличились. Для возможности проведения алгебраических операций с ответами респондентов в целях построения комплексных оценок, каждая составляющая последствий была представлена в виде ЛП с термами, соответствующими вариантам ответов. Для построения функций принадлежности (ФП) термов использовался апостериорный подход, при котором площадь под ФП равна относительной частоте выбора респондентами данного варианта ответа. При таком подходе ФП термов имеют трингулярную или трапециевидную форму. Процедура фаззификации осуществлялась путем перевода варианта ответа в соответствующее нечеткое число. На следующем этапе для каждого респондента рассчитывалась аддитивная взвешенная комплексная оценка, как взвешенная сумма нечетких чисел. Для получения четкой комплексной оценки проводилась процедура дефаззификации методом центра тяжести. В работе [2] подробно описан подход построения комплексных оценок на основе обработки ранговых данных в случае использования односторонних шкал. Например, перевод ранговых данных в диапазон значений [0; 1], где 0 означает полное отсутствие исследуемого свойства или минимальную его степень выраженности, а 1 –максимально возможную степень его выраженности. При таком подходе на этапе дефаззификации расстояние между центроидами

термов для различных компонент и различных вариантов ответов может быть различным, а фиксируются только значения крайних термов.

Однако проблема комплексной оценки последствий заключалась в том, что на основе ранговых данных необходимо было построить двустороннюю шкалу «ухудшение-улучшение». В этом случае точкой отсчета должен быть терм «3- остались без изменений». Применение подхода, описанного в [2], в этом случае не представлялось возможным, так как анализ распределений частот выборов вариантов ответов, соответствующих положительным и отрицательным направлениям показал, что варианты одного направления могут преобладать, а другого встречаться редко. Поэтому для построения такой шкалы все термы были сгруппированы в две группы: 1) термы, описывающие степень выраженности ухудшения условий, 2) термы, описывающие степень выраженности улучшения условий. Так, например, вопрос анкеты «Оцените, пожалуйста, пользуясь 5-балльной шкалой, как менялись следующие условия Вашей работы на ставку ППС: **а)** фактическое количество часов в неделю, необходимое для выполнения всех видов работ на 1,0 ставку**; б)** интенсивность труда (степень напряженности)**; в)** доля творческих видов деятельности (подготовка лекций, учебных пособий, публикаций) по сравнению с рутинными (заполнение отчетов, корректировка рабочих программ» оценивает степень выраженности трех составляющих модели. При этом если респондент при ответе на пункты а) и б) выставляет оценку «1- существенно уменьшились», то это означает, что условия его труда улучшились. Эти же оценки в ответе на пункт в) означают ухудшение условий. Для каждого варианта ответов были рассчитаны относительные частоты выборов этих вариантов группой респондентов:. f_1, f_2, f_3, f_4, f_5 Подсчитывается сумма относительных частот для каждой группы: $f_n = f_1 + f_2 + f_3$ и $f_p = f_4 + f_5 + f_3$. Для каждой группы рассчитывают нормированные относительные частоты: $n_1 = \frac{f_1}{f_n}, n_2 = \frac{f_2}{f_n}, n_{3n} = \frac{f_3}{f_n}, n_4 = \frac{f_4}{f_p}, n_5 = \frac{f_5}{f_p}, n_{3p} = \frac{f_3}{f_p}$.

На основании данных частот, по соответствующим алгоритмам [2] были вычислены основные точки ФП термов. Для терма «3- остались без изменений (не изменятся)» имелась информация об основных точках ФП двух направлений. Для направления, характеризующего ухудшение положения, точки k1 и k2 принимали отрицательное значение, а точки k3 и k4 были равны нулю. В то время как для направления, характеризующего улучшение, точки k1 и k2 равны нулю, а значения точек k3 и k4 были больше нуля. В качестве основных точек ФП терма Т3, характеризующего неизменность, были выбраны: k1 и k2 отрицательного направления, как левый ноль и начало интервала толерантности соответственно, k3 и k4 положительного направления, как окончание интервала толерантности и правый ноль соответственно.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ «Оценка последствий введения системы внешнего оценивания деятельности преподавателей российских вузов» проект № 14-06-00251.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курбатова М. В., Каган Е.С. Оценка степени значимости эффектов внешнего контроля деятельности преподавателей вузов// Journal of Institutional Studies. - 2015.-Т.7.-№3- С. 122-143.

2. Каган Е.С. Построение комплексных оценок эффективности деятельности вуза и публичной формализации деятельности преподавателя //Известия Алтайского государственного университета. -2015. -Т.1. №1 (85).- С.152-157

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ ВЫВОДОВ

Е.С. Каган
(Кемерово, Кемеровский государственный университет)

DEFINITION OF THE TYPE OF REGION ECONOMIC DEVELOPMENT ON THE BASIS OF FUZZY INFERENCE UNIT

E.S. Kagan
(Kemerovo, Kemerovo State University)

The paper is devoted to the elaboration of a new approach to integrated assessment of the regional economic development type. Type of the region economic development is represented as a linguistic variable (LV). Group of criteria is pointed out on which the fuzzy rules base is constructed. Fuzzy inference is carried out according to the Mamdani algorithm. Defuzzification is performed by the center of gravity modified method.

Key words: integrated assessment of the regional economic, fuzzy knowledge base

Особенностью отечественной экономики является тот факт, что даже в рамках формальной вертикали власти функционируют устойчивые региональные институциональные системы, роль центрального актора в которых, играют региональные властные структуры. При этом существуют различные типы региональных институциональных систем, отражающих специфические условия развития разных территорий РФ [1]. В данной статье рассматривается подход, позволяющий определить преобладающий тип развития региона на основе обработки интервью экспертов из числа представителей региональных органов власти Кемеровской области и Красноярского края.

Для определения преобладающего типа региона необходимо: 1) выделить группу критериев отнесения региона «ресурсного типа» к одному из двух базовых типов экономического развития: «анклавно- двойственной экономики» и «целостной региональной экономики»; 2) разработать подход к построению формальной модели, позволяющей оценить степень близости состояния экономики сравниваемых регионов к одному из выделенных «идеальных» типов развития. Для реализации поставленной цели предлагается использовать аппарат теории нечетких выводов. При большом числе входных переменных построение нечеткой базы знаний становится затруднительным. В связи с этим, на предварительном этапе было предложено всю группу критериев представить в виде иерархической модели, позволяющей строить дерево вывода, в виде системы вложенных друг в друга нечетких баз знаний меньшей размерности. А для составления нечеткой базы правил использовать информацию о составляющих только первого уровня модели.

Таким образом, на первоначальном этапе исследования были отобраны три критерия: К1-источники наполнения бюджета, К2-занятость в региональной экономике и К3-локализация проектов. В свою очередь критерий К3 был представлен тремя критериями: К31-локализация инвестиционных проектов, К32- локализация инновационных проектов, К33-локализация научно-образовательных проектов. Каждый из критериев К1, К2 и К3 был представлен в виде ЛП с терм-множеством, характеризующим тип развития региона:{Т1-преимущественно традиционный, Т2- неопределенный, Т3- преимущественно новый}. Для оценки степени выраженности критериев использовались интервью экспертов. Анализ интервью позволил выделить ряд утверждений, на основании которых можно дать оценку критериям. Каждому из этих утверждений ставилось в соответствие число, характеризующее степень истинности данного утверждения для каждого из термов ЛП. Для получения комплексной оценки критерия К3 по измеренным значениям критериев К31, К32, К33, используется подход, подробно описанный в [2]. Для каждого эксперта итоговая оценка критерия бы-

ли представлены в виде среднего значения оценок соответствующих утверждений по каждому терму. Обобщенная оценка, выставленная группой экспертов, по каждому критерию была представлена в виде взвешенной аддитивной оценки.

Для оценки типа развития экономики региона использовался аппарат теории нечетких выводов. Тип развития экономики региона был представлен в виде ЛП с заданным терм-множеством: D={d1- «анклавная», d2 - «в большей мере анклавная, чем неопределенная», d3 -«неопределенная», d4-«в большей мере целостная, чем неопределенная», d5 - «целостная»}. Областью определения ЛП был единичный отрезок. Для построения ФП термов был применен апостериорный подход, при котором предполагалось равномерное распределение значений переменной. Поэтому площади под ФП термов были равны 0,2. На основании критериев К1-К3 была составлена нечеткая база знаний, состоящая из 27 правил, фрагмент которой для оценки терма d2, представлен в таблице 1. Уверенность эксперта в каждом правиле «ЕСЛИ-ТО», входящем в нечеткую базу знаний, может быть различной. Поэтому для отражения значимости правил были введены веса (см. столбец №4 табл.1).

Таблица 1. Фрагмент нечеткой базы знаний

№1	№2	№3	№4	№5
К1	К2	К3	w	d
…	…	…	…	…
Т1	Т1	Т2	0,7	d2 (1)
Т2	Т2	Т1	0,2	d2 (2)
Т2	Т3	Т1	0,05	d2 (3)
Т3	Т2	Т1	0,05	d2 (4)
…	…	…	…	…

Так, например, на основе интервью экспертов Кемеровской области были получены обобщенные оценки критериев: К1={0,6; 0,37; 0,03}, К2={0,516; 0,484; 0}, К3={0,22665; 0,542925; 0,230425}. Оценка предпосылки каждого правила заключается в нахождении минимального значения критериев, значения которых расположены в соответствующей строке таблицы 1. Предпосылки для правил соответственно равны: Kmin={0,516; 0,22665; 0; 0,03}. С учетом весовых коэффициентов правил была вычислена обобщенная взвешенная предпосылка, определяющая тип развития экономики региона Kw=0,40803. В соответствии с данной оценкой тип развития экономики региона Кемеровской области может быть определен как в большей мере анклавный, чем неопределенный.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ «Взаимосвязь между типами предпринимательства и вариантами экономического развития региона "ресурсного типа": качественная характеристика и количественная оценка» проект №15-06-04998.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левин С.Н., Каган Е.С., Саблин К.С. Регионы «ресурсного типа» в современной российской экономике. // Journal of Institutional Studies.- 2015. -Т.7. -№3 С.- 92-101.

2. Каган Е.С. Применение метода анализа иерархий и теории нечетких множеств для оценки сложных социально-экономических явлений//Известия Алтайского государственного университета.- 2012, -№1-1. -С.160-163

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СРЕДЕ LABVIEW

Б.Р. Касимова, Д.Е. Баксултанов, Ж.Х.Сатбаева
(Казахстан, г. Астана, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева)
E-mail: satbayeva_zhanna@mail.ru

The software was designed, which allows the calculation the entire set of indicators of air pollution in industrial enterprises. The program calculates the hazard class and the average daily maximum allowable ambient air concentration, also leads the statistics obtained values. The calculations obtained in this program allow a timely manner to control the composition of the air by controlling the operating modes of the filter devices.

Keywords. Maximum permissible concentration of atmospheric air, air pollution index, monitoring of the air composition, LabVIEW, filtering devices

Для Республики Казахстан проблемы загрязнения атмосферного воздуха были и остаются актуальными, и поэтому проведение мониторинга является одной из важнейших задач. С этой целью разработана программа мониторинга состава атмосферного воздуха в среде графического программирования *LabVIEW* компании *National Instruments,* которая обеспечивает решение данной задачи.

Атмосферный воздух является одним из главных и наиболее значительных компонентов окружающей среды, состояние которого существенно влияет на глобальную и региональную климатическую систему.

Выбросы в атмосферу вредных веществ от стационарных источников составляют порядка 2,5 млн.тонн\год, транспортные выбросы превышают 1 млн.тонн\год. Сегодня порядка 5 млн. жителей Казахстана проживают в условиях загрязненного атмосферного воздуха, при этом не менее 2 млн. – в условиях крайне высокого уровня загрязнения.

Состояние атмосферного воздуха города Астаны предопределяется объемами выбросов и ингредиентами загрязняющих веществ от предприятий энергетических и коммунальных хозяйств (ТЭЦы, котельные), а также транспортных средств и других объектов (стройплощадки, промплощадки и т.д.) народного хозяйства.

Объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в первом полугодии текущего года по прогнозу составит 31,590 тыс. тонн, что на 2,2 % больше выбросов по сравнению с прошлым годом.

Особенностью нормирования качества атмосферного воздуха является зависимость воздействия загрязняющих веществ, присутствующих в воздухе, на здоровье населения не только от уровня их концентраций, но и от продолжительности временного интервала, в течение которого человек дышит данным воздухом.

При изучении загрязнения атмосферного воздуха определяются более 16 примесей, в т.ч.: пыль, диоксид серы, растворимые сульфаты, оксид углерода, диоксид азота, фтористый водород, сероводород, тяжелые металлы.

Для борьбы с загрязнением атмосферного воздуха необходимы стандарты качества воздуха (в нашей стране – предельно допустимые концентрации – ПДК), на базе которых осуществляются все мероприятия по сохранению чистоты окружающей среды. Наличие стандартов качества воздуха позволяет более рационально направлять усилия по оздоровлению атмосферного воздуха, т.е. на мероприятия в тех регионах, где уровень загрязнений воздуха превышает ПДК.

Атмосферные загрязнители по классификации вредных веществ по степени токсичности и опасности относятся к четырём классам опасности:

1-й класс – чрезвычайно опасные (бенз(а)пирен, свинец и его соединения);

2-й класс – высокоопасные (NO_2, H_2S, HNO_3);

3-й класс – умеренно опасные (пыль неорганическая, сажа, SO_2);

4-й класс – малоопасные (бензин, *CO*).

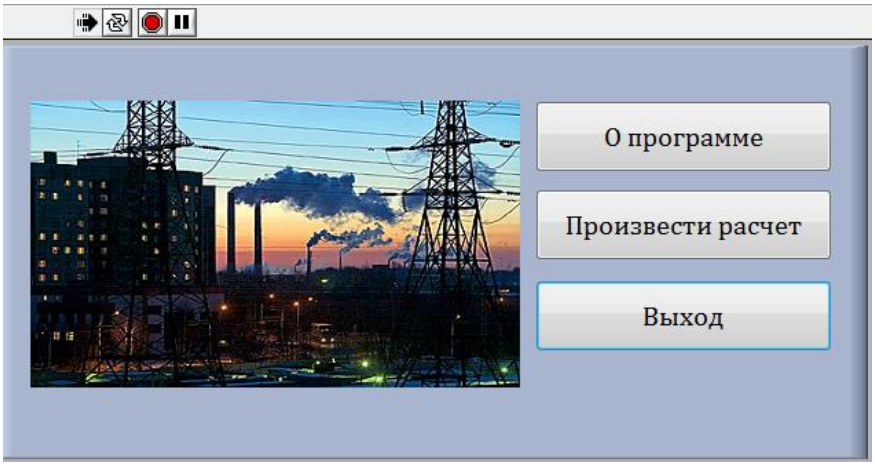


Рис. 1. Стартовая страница программы

Таблица 1.Значения предельно-допустимых концентраций отдельных примесей в воздухе населенных мест по Республике Казахстан

Наименование примесей	Значения ПДК, мг/м^3		Класс опасности
	максимально разовая	средне-суточная	
Оксид углерода	5,0	3	4
Оксид азота	0,4	0,06	3
Диоксид азота	0,085	0,04	2
Взвешенные вещества	0,5	0,15	3
Фенол	0,01	0,003	2
Формальдегид	0,035	0,003	2
Свинец	0,001	0,0003	1
Аммиак	0,2	0,04	4
Диоксид серы	0,5	0,05	3
Сероводород	0,008	-	2
Хлор	0,1	0,03	2
Фтористый водород	0,02	0,005	2
Озон	0,16	0,03	1
Хлористый водород	0,2	0,1	2
Хром (VI)	-	0,0015	1
Свинец	0,001	0,0003	1
Кадмий		0,0003	1
Мышьяк		0,003	2
Хром		0,0015	1
Медь		0,002	2

Оценка качества атмосферного воздуха основана на сравнении фактически измеренной концентрации с ПДК.

Обычно в воздухе имеется, как правило, несколько загрязняющих веществ. Поэтому для оценки качества воздуха применяется комплексный показатель I – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), который равен сумме нормированных по ПДК и приведённых к концентрации диоксида серы средних содержаний загрязняющих веществ.

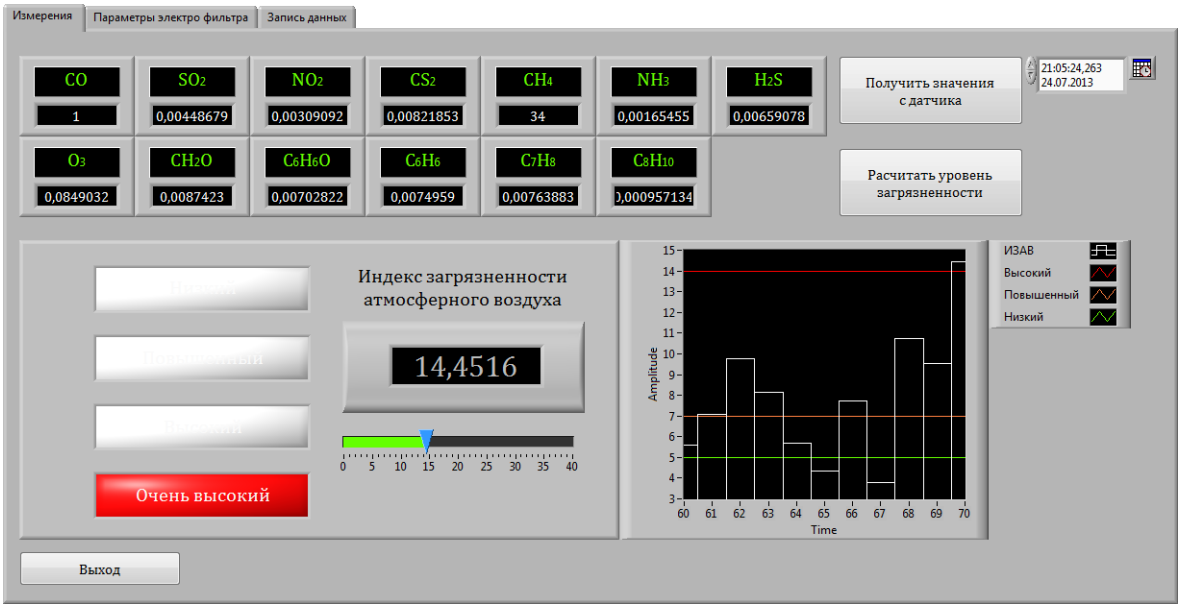


Рис. 2. Результаты измерений

Таблица 2. Оценка степени индекса загрязнения атмосферы

Градации	Степень загрязнение атмосферы	Показатель загрязнения атмосферы	Оценка
I	Низкое	ИЗА	0–4
II	Повышенное	ИЗА	5–6
III	Высокое	ИЗА	7–13
IV	Очень высокое	ИЗА	≥ 14

Для нескольких веществ ИЗА определяется следующей формулой:

$$I = \sum_{i=1}^{n} I = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{q_i}{ПДК_{сс}} \right)^{k_i} \qquad (1)$$

где q_i - средняя за месяц (год) концентрация i-го вещества, мг/м^3; $ПДК_{сс}$ - среднесуточная предельно допустимая концентрация i-го вещества, мг/м^3; k_i - показатель степени, зависящий от класса опасности вещества.

Классы экологического состояния атмосферы определяют по четырёхбальной шкале (табл. 2), где класс нормы соответствует уровню загрязнения ниже среднего по шкале, класс риска равен среднему уровню, класс кризиса выше среднего уровня. Ранжирование экологического состояния атмосферы по классам осуществляется через расчёт комплексного индекса загрязнения атмосферы.

В нашей стране осуществляется постоянный санитарный контроль за соблюдением ПДК токсичных веществ в воздухе рабочей зоны и атмосфере и предельно допустимых выбросов (ПДВ) промышленных предприятий, проводимые химиками санитарно-

эпидемиологических станций (СЭС) и санитарно-гигиенических лабораторий промышленных предприятий.

Вычисления в программе основаны на требованиях Закона Республики Казахстан от 11.03.2002N302-2 «Об охране атмосферного воздуха».

Реализация программной среды осуществлялась в среде *LabVIEW 10*. Среда графического программирования *LabVIEW* обладает большим набором инструментов, что позволяет создавать широкий спектр продуктов от виртуальных стендов до автоматизированных систем в целом. Особенностью данной программы является концепция графического программирования.

Программа, получая значения с датчиков, вычисляет значение ИЗА. После расчета индекса загрязненности атмосферного воздуха, программа вычисляет класс опасности и принимает решение об изменении режимов работы фильтрующих устройств (Рис. 3). После каждого вычисления индекса загрязненности атмосферного воздуха программа сохраняет полученные значения, позволяя вести статистический учет и управлять составом воздуха. Данная программа тесно взаимодействует с фильтрующими устройствами, что позволяет, одновременно получая значения, управлять режимом их работы.

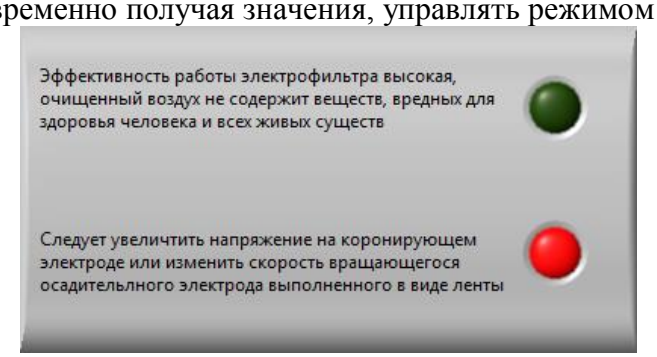


Рис. 3. Изменение параметров электрофильтра

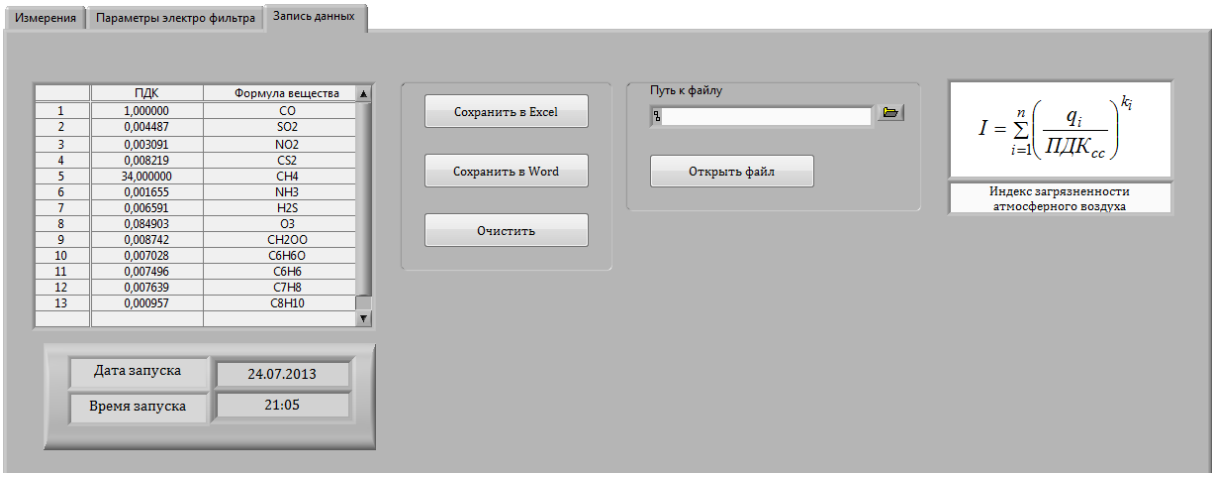


Рис. 4. Запись полученных данных

Выводы. Разработана программа в среде *LabVIEW 10* для проведения мониторинга состава атмосферного воздуха, предназначенная для вычисления класса опасности и среднесуточной предельно допустимой концентрации газов в атмосферном воздухе, одновременно по всем показателям загрязнений. Ведение статистики полученных значений позволяет также оперативно управлять составом воздуха путем изменения параметров работы фильтрующих устройств. Данная программа может быть использована в различных производственных учреждениях в целях защиты атмосферного воздуха от загрязнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан. РГП «Казгидромет». Выпуск №1 , 2015. – 197 с.
2. Якунина И.В., Попов Н.С. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг // Издательство Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с.
3. Закон Республики Казахстан от 11.03.2002 N 302-2 "ОБ ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА"
4. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. Всемирная организация здравоохранения, Европейская серия, № 85. 2001. – 316 с.

РАСЧЕТ СКОРОСТЕЙ ГАЗОВЫХ ПОТОКОВ В СЕЧЕНИЯХ ЭЖЕКТОРНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ РАСПЫЛЕНИЯ РАСПЛАВА. ПРИЛОЖЕНИЕ “EJFLUENT V2.0”

И.А. Лысак, Г.В. Лысак
г. Томск (Институт кибернетики ТПУ)
г. Томск (Сибирский физико-технический институт ТГУ)
lysakia@tpu.ru

CALCULATION THE GAS FLOW VELOCITY IN THE SECTIONS OF EJECTING MELT-BLOWING DEVICES. APPLICATION “EJFLUENT V2.0”

I.A. Lysak[1,2], *G.V. Lysak*[2]
[1] *(Tomsk Cybernetic institute TPU)*
[2] *(Tomsk Siberian Physical-Technical institute TSU)*

The article is devoted to aspects of the computer software development for calculation the gas flow velocity in the sections of fiber-forming ejecting devices regarding to their geometrical and operational parameters.

Key words: gas flow, gas-dynamic study, polymer nonwoven, melt-blowing, ejector.

Спектр применения волокнистых материалов, получаемых распылением, чрезвычайно широк от тепло и звукоизоляционных материалов до носителей наночастиц [1-3]. В настоящее время для распыления загрязненных и неоднородных полимерных расплавов, которые имеют место при переработке вторичного сырья, а также полимеров с существенно отличающимися показателями текучести расплавов используют эжекторные волокнообразующие устройства (ЭВУ), при эксплуатации которых остро стоит проблема анализа газодинамики процессов с учетом их геометрических и технологических параметров.

Эжекторные устройства для получения волокнистых материалов из расплава термопластов работают следующим образом. Поток энергоносителя, например, сжатого газа, подается в напорную полость с давлением $P_к$ и через кольцевое рабочее сопло истекает в атмосферу (участок III, рис. 1), при этом создается перепад давлений и на участках I и II возникает эжетируемый поток. Одновременно в воронку эжекторного контура (участок I) подается расплав волокнообразующего материала. На выходе из воронки, при воздействии потока энергоносителя, истекающего из рабочего кольцевого сопла, происходит распад расплавленного материала на струи и вытягивание элементарных волокон в полимер-воздушном факеле (участок IV).

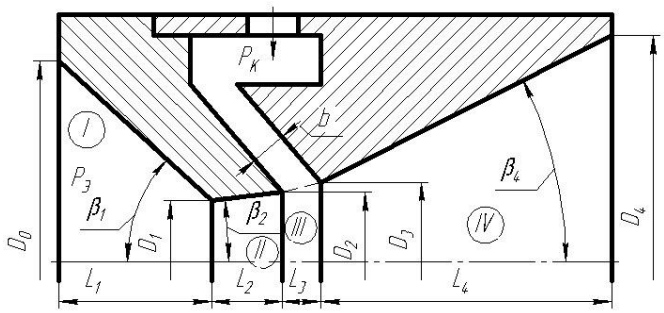


Рис. 1. Расчетная схема эжекторного волокнообразующего устройства

Следует отметить, что истечение энергоносителя из кольцевого рабочего сопла происходит с околозвуковыми скоростями, чего не учитывалось в ранее предложенном алгоритме [4]. Таким образом, целью настоящей работы являлось усовершенствование расчетного алгоритма программного обеспечения для расчета средних скоростей газовых потоков в характерных сечениях ЭВУ для анализа их изменения в зависимости от геометрических и эксплуатационных параметров этих устройств.

Алгоритм расчета основан на уравнениях газовой динамики для расхода

$$Q = \mu A\sqrt{2\frac{\Delta P}{\rho}},$$

где μ – коэффициент расхода, определяется экспериментально, A – площадь поперечного сечения отверстия, из которого происходит истечение, ΔP – разность давлений, под действием которой происходит истечение, ρ – плотность газа; и для скорости

$$V = \frac{Q}{A}$$

истекающего газового потока [6].

Кроме того, скорость истечения газа из кольцевого конвергентного сопла естественным образом ограничена локальной скоростью звука на выходе сопла. Режим течения определялся сравнением перепада давлений ($\beta = P/P_0$) с критическим

$$\beta_{кр} = \frac{P_{кр}}{P_0} = \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}},$$

где P и $P_{кр}$ – давление на выходе и в критическом сечениях, P_0 – давление на входе в сопло, k – показатель адиабаты. Критическое отношение давлений не зависит от параметров торможения, а является функцией только физических свойств газа. В данной работе использовался воздух, для которого k = 1,4, и, следовательно, $\beta_{кр}$ = 0,528.

Таким образом при дозвуковом режиме истечения скорость потока воздуха из кольцевого конвергентного сопла определялась

$$V_K = \sqrt{\frac{2k}{k-1}R(T_0 - T)},$$

где R – универсальная газовая постоянная, T0 и T – температура воздуха на входе и на выходе сопла соответственно. В противном случае считалась равной скорости звука.

При разработке расчетного алгоритма приняты следующие допущения. Скорость распределяется равномерно по каждому рассматриваемому сечению. Сжимаемость газа, а также изменение его термодинамических параметров не учитывается. Кроме того, для упрощения расчетов принято, что величина скорости в месте выхода кольцевого сопла изменяется по линейному закону. На базе описанного алгоритма расчета средних скоростей газовых потоков в характерных сечениях ЭВУ создано Windows приложение «ejfluent v2.0» [5].

Таким образом, усовершенствован алгоритм расчета средних скоростей газовых потоков в характерных сечениях эжекторных устройств с учетом их геометрических и эксплуатационных параметров. Кроме того, в расчетную схему добавлено еще одна секция, что позволяет более полно учитывать конструктивное разнообразие таких устройств.

ЛИТЕРАТУРА
1. Pinchuk, L.S., Goldade, V.A., Makarevich, A.V., & Kestelman, V.N. Melt Blowing: Equipment, Technology, and Polymer Fibrous Materials. – Berlin, Springer Science & Business Media, 2002. – 216 p.
2. Lysak G.V., Lysak I.A., Shabalina A.V., Izaak T.I., Malinovskaya T.D. Study of oxide nanostructure catalysts on polypropylene carrying agents for the removal of organic contaminants from water // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2010. – v. 83(12). – p. 2193–2195.
3. Zhukovsky M.S., Vazhenin S.V., Beznosjuk S.A., Lysak I.A., Lysak G.V., Malinovskaya T.D. Formation of silver nanoparticles on polypropylene microfibrous carriers // Russian Physics Journal. – 2011. – v. 54(7). – p. 739–748.
4. Лысак И.А., Лысак Г.В. Программа для расчета средних скоростей потоков газа в сечениях эжекторных волокнообразующих устройств с использованием ЭВМ // Ползуновский альманах. – 2015. – № 1. – С. 48–50.
5. Лысак И.А., Лысак Г.В. Расчет средней скорости газового потока в сечениях эжекторных волокнообразующих устройств. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2015662919 от 16.02.2016
6. Дейч М.Е. Техническая газодинамика. – М.:Энергия, 1974. – 592 с.

ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ МОРФОЛОГИИ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ

Ф.С. Малков[1], С.В. Бахвалов[1], Ю.В. Нурминская[2]
([1]г.Иркутск,Иркутский национальный исследовательский технический университет,
[2]г. Иркутск, Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН)
e-mail: iksut@narod.ru, bsv@istu.edu, nurminskaya@sifibr.irk.ru

TECHNOLOGY AUTOMATION STUDIES THE MORPHOLOGY OF PLANT LEAVES

F.S. Malkov[1], S.V. Bakhvalov[1], Yu.V. Nurminskaya[2]
([1]Irkutsk, Irkutsk National Research Technical University,
[2]Irkutsk, Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS)

This article describes the stages of development, technical solutions and technologies used in the development software of automation study the morphology of leaves of plants.

Keywords: software development, computer vision, QT, OpenCV, bar code, research automation.

Введение. Оценка флуктуирующей асимметрии (ФА) билатеральных организмов хорошо зарекомендовала себя при определении общего уровня антропогенного воздействия [1]. Метод ФА является эффективным средством оценки состояния природных популяций [2]. Однако отличительной особенностью данного метода является значительная трудоёмкость проведения анализа.

Существующая технология проведения анализа предполагает, что лист растения, предназначенного для исследования, прикладывается к стеклу или куску прозрачного пластика, на котором пишут номер листа и шифр эксперимента, далее лист фиксируется зажимами вместе с линейкой. Получившаяся композиция размещается напротив источника света и фотографируется. Затем исследователь вручную, или, используя вспомогательные программы [4] выделяет на изображении контур листа растения, измеряет вручную необходимые параметры листа, рассчитывает масштаб изображения, заносит в журнал номер эксперимента и листа. Данная последовательность действий повторяется для всех листьев из одной серии эксперимента. Все измеренные параметры листьев, использованных для серии экспериментов, заносятся в таблицу для расчёта флуктуирующей асимметрии.

Основываясь на существующей технологии проведения морфологического анализа можно сформировать определенные требования к программе.

Требования к разрабатываемому программному обеспечению были сформулированы на основе анализа возможностей макетного варианта информационной системы, разрабатываемой авторами [3]. Необходимо соответствие следующим общим условиям:

1 Программа должна работать как в однопользовательском, так и многопользовательском режиме; 2. Результаты измерений и справочники должны храниться в базе данных. 3. Программа должна генерировать шаблон для фотографирования листьев растений, который, впоследствии сможет обеспечить распознавание и вычисление необходимых параметров; 4. Кодирование данных о эксперименте должно осуществляться в формате читаемом как программой, так и человеком; 5. Должен быть предусмотрен экспорт результатов экспериментов.

С учетом сформированных требований к программному обеспечению, предлагается следующая технология проведения эксперимента: 1. Ввод регистрационных данных исследования растения; 2. Автоматическая генерация программой шаблона, на котором будет осуществляться фотографирование листьев растения; 3. С использованием распечатанного шаблона проводится фотографирование серии листьев растения; 4. Полученная серия фотографий листьев в дальнейшем автоматически обрабатывается программным комплексом: фиксация номера измерения, автоматическое масштабирование изображений, распознавание контуров листа, замеры параметров изображения листа; 5. Запись результатов измерений в базу данных; 6. Аналитическая обработка результатов измерений.

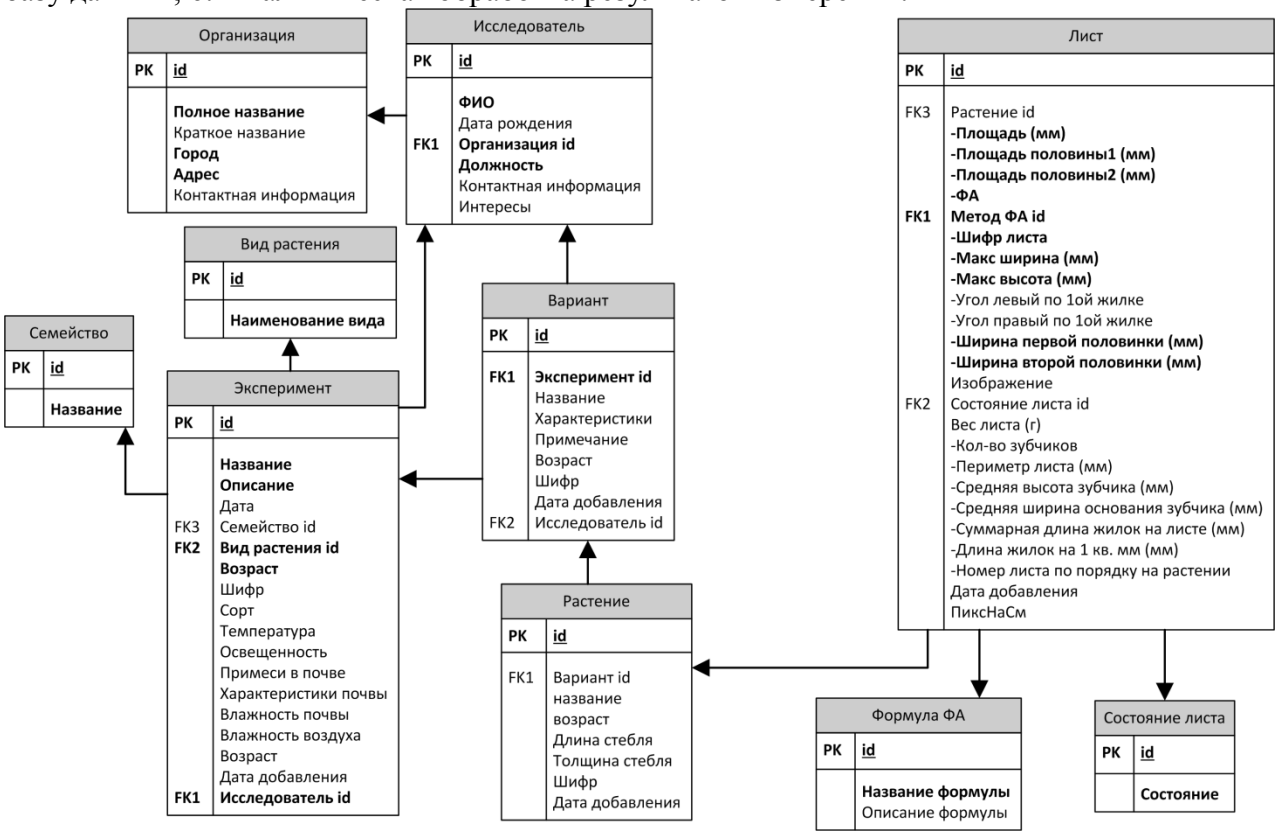


Рис.1 – ER-схема базы данных на логическом уровне

На рисунке 1 представлена *ER*-схема базы данных для хранения результатов экспериментов. Знаком «-» отмечены атрибуты, вычисляемые программой. Жирным шрифтом выделены поля, обязательные для заполнения.

База данных, *ER*-схема которой представлена на рисунке 1, содержит помимо справочных таблиц, к которым относятся «вид растения», «семейство растения», «формула флуктуирующей асимметрии», «исследователь», «организация» и «состояние листа» и результаты

замеров параметров листа. Таблица «Эксперимент», по сути, является таблицей, в которой фиксируется информация об условиях роста растения. Таблица «Вариант» содержит данные о группе растений. Соответственно, в таблице «Растение» находятся данные о растении. Таблицы «Эксперимент», «Вариант» и «Растение» исследователь заполняет вручную. На основании первичного ключа таблицы «Растение» генерируется шаблон для фотографирования листьев.

Таблица «Лист» содержит большое количество атрибутов, которые помечены знаком «-», то есть эти атрибуты будут заполнены программным компонентом, которым проводится анализ параметров листа растения. При этом, значение первичного ключа, по которому идёт определение принадлежности листа к конкретному растению берётся из шаблона, на котором проводится фотографирование листа. Метод ФА, по которому для данного листа будет проведено измерение ФА, определяется в настройках программы. Единственные значения, которые могут вводиться вручную – вес листа, в граммах, его состояние (сырой/сухой). Параметры «растение» и «шифр листа» могут корректироваться вручную на случай неправильного распознавания значений программой.

Одним из этапов автоматизированной технологии проведения исследований является генерация шаблона для фотографирования листьев.

Генерацию шаблона можно разбить на следующие шаги: 1. Определение размеров шаблона (по умолчанию формат бумаги А4, расположение вертикальное); 2. Генерация и размещение маркеров на странице; 3. Генерация и размещение на шаблоне стрелок, указывающих на центральную жилку; 4. Генерация штрих-кода и размещение его на странице шаблона; 5. Размещение названия проекта и измерения на шаблоне; 6. Печать шаблона или сохранение его в файл; 7. Поскольку на одном шаблоне производится фотографирование серии листьев, то генерируются и печатаются номера для шифрования листьев.

Под генерацией маркеров понимается генерация квадратов заданного размера и цвета, которые размещаются по углам шаблона. По умолчанию цвет маркера чёрный и размер его – 20 мм по высоте. В дальнейшем, фиксированный размер маркера используется для масштабирования изображения. Стрелки для фиксации положения листа генерируются по данным размеров маркера. Высота стрелки равняется высоте маркера, а ширина – одна треть от высоты маркера. Стрелки размещаются сверху и снизу, между верхними и нижними маркерами.

При выборе способа кодирования информации были рассмотрены возможные варианты представления данных и определены требования к формату графического кода. В графическом коде помимо идентификатора измерения может быть записана и другая информация, например, такая как состояние листа (сухой или влажный). Длинна кода определяется исходя из требований к длине кода в базе данных и то что, должно поддерживаться кодирование не только цифр, но и символов. Система кодирования должна позволять размещать на шаблоне не только графический код, но и печатать рядом закодированную информацию. Система кодирования/декодирования по возможности должна быть стандартизована.

Исходя из этих требований, были рассмотрены различные штрих-коды, такие как *Code39, Code128*, фарм-код, *EAN8* и *EAN13*. Фарм-код был отброшен сразу же, так как в нём можно закодировать только число, которое не превышает значение 131070, что, согласно нашим требованиям не подходит. *EAN8* и *EAN13* кодируют только цифры не более 8 и 13 знаков, соответственно. Выбирая между *Code39* и *Code128* выбор был оставлен в пользу *Code128*, который поддерживает полный набор символов *ASCII*, и длина кодируемой информации не ограничена. Кроме того, *Code128* как и *Code39* стандартизован (*ISO/IEC* 15417-2013).

Для реализации кодирования в формате *Code128* в Интернете, на сервисе *GitHub.com* была найдена реализация алгоритма кодирования, выполненная пользователем *promixis* [5]. После определенной доработки, данная реализация была включена в основную программу. Полу-

ченное изображение штрих-кода поворачивается вертикально и размещается по центру слева между верхним и нижним маркером.

Для простоты идентификации шаблона исследователем на шаблон наносится название проекта и шифр измерения. Эти данные располагаются перед правым верхним маркеров в 2 строки. Печать номеров для шифрования листьев растений осуществляется из файла, сгенерированного программой. Изображение номеров всегда будут одного и того же шрифта и размера, что упростит алгоритм их распознавания. Номера располагаются справа горизонтально, между верхним и нижним маркером. Пример сгенерированного шаблона приведен на рисунке 2.

При проведении исследования, перед фотосъемкой, лист растения размещается по центру шаблона, таким образом, чтобы стрелки смотрели на центральную жилку. После того, как проведена фотосъемка всей серии листьев растений, полученные фотографии загружаются в программу.

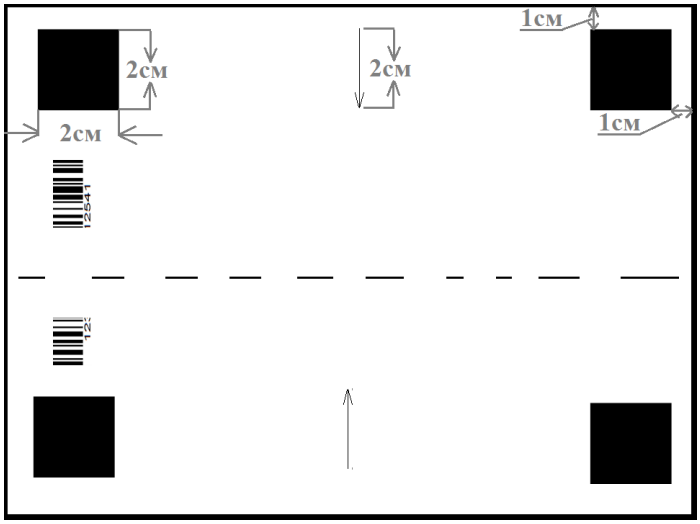


Рис.2 Схема шаблона

При обработке изображений с листьями программа определяет маркеры на изображении, если требуется, производит выравнивание изображения, идентифицирует и распознает штрих-код и номер листа, выделяет изображение листовой пластины и определяет её характеристики.

Для обработки изображений используется библиотека компьютерного зрения *OpenCV*, а для распознавания цифр используется библиотека *Tesseract OCR*.

Заключение. Таким образом, определены требования к разрабатываемому программному обеспечению по анализу морфологии листьев растений, предложена концептуальная схема базы данных. Предложена технология проведения автоматизированного эксперимента. Разработаны детальные требования к структуре шаблона и способу кодирования. Проведен выбор и адаптация программного обеспечения для обработки изображений. Алгоритмы обработки изображения являются темой отдельной публикации и поэтому не рассматриваются в рамках данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров В.М. Асимметрия животных. – М.: Наука, 1987. – 216 с.
2. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур) // Распоряжение Росэкология от 16.10.2003 № 460. М. : Наука, 2003. 24 с.

3. Нурминская Ю.В., Малков Ф.С., Бахвалов С.В. Автоматизация исследований морфологии листьев растений. Журнал «Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология», 2016. [в печати]
4. Максимова Л.А., Нурминская Ю.В., Петров А.Н. Применение цифровых технологий в морфометрии растений. Методическое обеспечение. Иркутск: Изд-во ГОУ ВПО «ИГУ», 2013. – 40 с.
5. Code128 Implementation for Qt. URL: https://github.com/promixis/Code128 (дата обращения: 03.04.2016)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФФУЗИИ АЗОТА В ТИТАНЕ

Р.А. Манаков
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:ram290495@gmail.com

MATHEMATICAL MODELING OF DIFFUSION IN TITANIUM

R.A. Manakov
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

In work carried out mathematical modeling of diffusion of nitrogen in the surface layer of titanium at various temperatures. A comparison of the simulation results with the experimental results and the study confirmed the efficiency of the mathematical model.

Nitriding, titan, diffusion, modeling, hardness.

Введение. Существует множество деталей и механизмов, требующих материалы со специальными свойствами. Например, важным параметром, характеризующим ресурс работы, является поверхностная прочность материала, из которого изготовлена деталь. Для увеличения поверхностной прочности применяется процесс азотирования. Титан применяется в медицине, авиа- космической промышленности и других областях, где необходима высокая поверхностная прочность, поэтому данная задача является актуальной и требует исследования.

В Институте сильноточной электроники азотирование технически чистого титана ВТ1-0 осуществляется в плазме газового разряда низкого давления (<1 Па) [1-3]. В вакуумной камере создается азотная плазма с концентрацией (10^9-10^{11}) см$^{-3}$. В камеру помещается обрабатываемая деталь и подается на нее отрицательный потенциал, ионы азота из плазмы ускоряются в направлении обрабатываемой поверхности и, попадая на нее с энергией равной поданному отрицательному электрическому смещению, разогревают обрабатываемую деталь. После того, как атомы захватываются поверхностью образца, они начинают миграцию вглубь поверхности. Вследствие высокой концентрации азота образуются нитридные слои TiN, Ti_2N, Ti_3N и диффузионная зона твердого раствора азота, которые определяют твердость поверхностного слоя титана [1-4].

В данной работе проводится математическое моделирование диффузии азота в технически чистый титан. Модель учитывает зависимость коэффициента диффузии от температуры образца и концентрации азота. Проводится сравнение результатов эксперимента и численного моделирования.

Математическая модель. Азотирование-это технологический процесс химико-термической обработки, при которой поверхность металла насыщают азотом в специальной азотирующей среде. При этом происходят процессы диффузии в поверхностном слое. Для моделирования этих процессов используется уравнение диффузии:

$$\frac{\partial C(x,t)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} D(C,T) \frac{\partial C(x,t)}{\partial x}, \qquad (1)$$

где $C(x, t)$ – функция относительной концентрации азота в титане, зависящая от координаты и времени; D – коэффициент диффузии, в общем случае зависящий от температуры T и концентрации азота.

Температурная зависимость коэффициента диффузии хорошо описывается полуэмпирической формулой:

$$D = D_0 \exp\left(-\frac{E}{RT}\right), \qquad (2)$$

где D_0 – фактор диффузии, называемый также предэкспоненциальным множителем (м^2/с); E – энергия активации (Дж); R – постоянная Больцмана (Дж/К); T – температура (К).

Для моделирования процесса диффузии используются начальное условие

$$C(0, t)=0 \qquad (3)$$

и третье граничное условие:

$$-D\frac{\partial C(x=0,t)}{\partial x} = \alpha(C_S - C), \qquad -D\frac{\partial C(x=l,t)}{\partial x} = 0, \qquad (4)$$

где α – эффективный коэффициент массообмена; C_S – концентрация атомов азота у поверхности титана.

Параметры моделирования. Для исследования диффузии азота в титан для параметров эксперимента [2] были использованы известные в литературе данные коэффициента диффузии азота в титан ВТ1-0: $D(T$=550 °С) = 3×10^{-15} мкм^2/с, $D(T$=650 °С) = 3×10^{-14} мкм^2/с, $D(T$=850 °С) = 9×10^{-14} мкм^2/с. Построенная температурная зависимость коэффициента диффузии (рис. 1) использовалась для получения значений $D(T)$ при экспериментальных значениях температуры: T =550, 650, 850 °С. Концентрация C_S на границе поверхности титана выбрана из условия, что в эксперименте выявлены фазы TiN и Ti_2N: относительное значение C_S = 0.5;

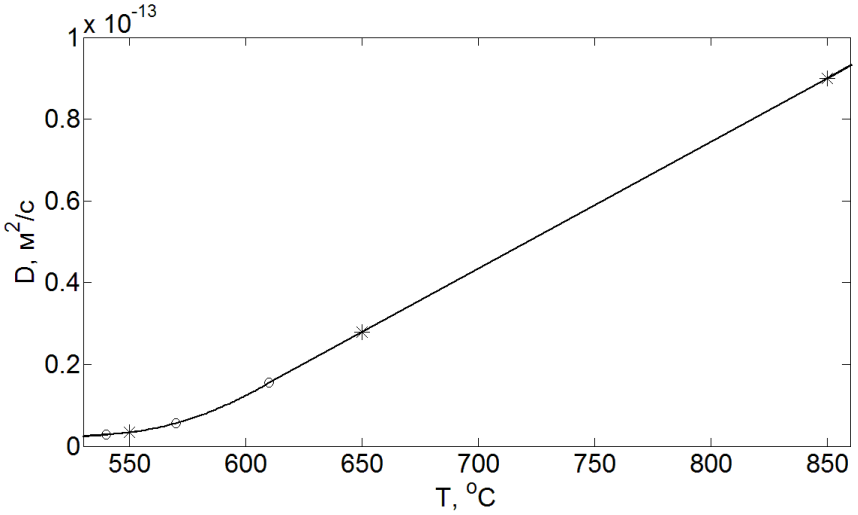


Рис. 1. Температурная зависимость коэффициента диффузии титана. ^{o} - литературные данные[2], * - экстраполированные данные для моделирования

Моделирование диффузии азота в титан. Моделирование процесса диффузии проводилось на временном промежутке длительностью 5 часов. Рассматривался поверхностный слой толщиной l = 100 мкм. Результаты моделирования показаны на рис. 2 и рис. 3для трех значений температуры T = 550, 650 и 850 °С. Распределение относительной концентрации, установившейся в последний момент времени, показано на рис. 3, зависимость концентрации от времени на левой границе расчетной области представлена на рис. 3.

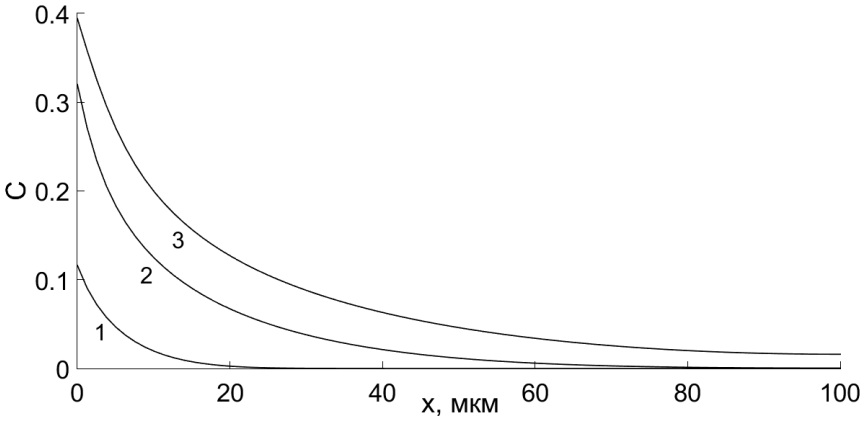
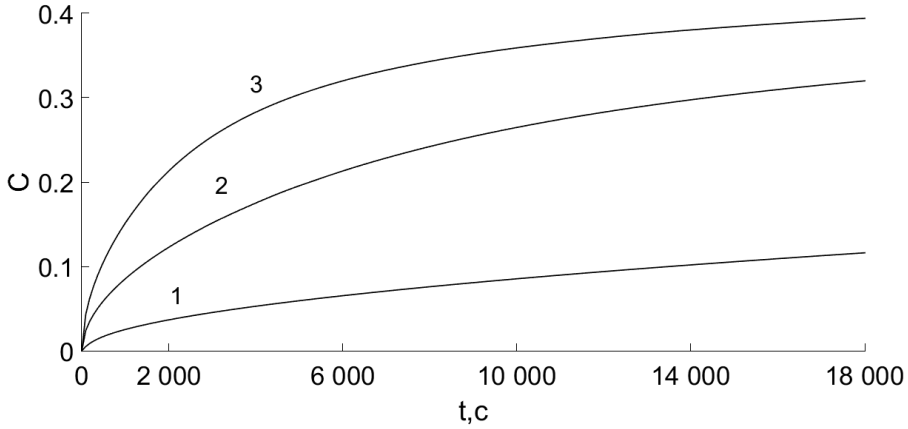


Рис. 2. Расчетные профили концентрации азота в титане при температурах при температурах °С: 1 – 550; 2 – 650; 3 – 850



|Рис. 3. Распределение концентрации на поверхности титана при температурах °С: 1 – 550; 2 – 650; 3 – 850

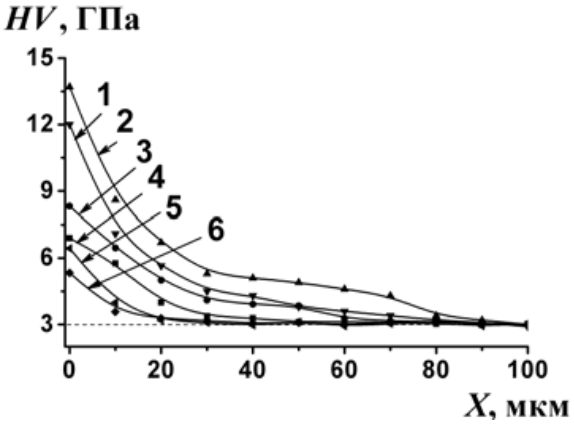


Рис. 4. Экспериментальные профили микротвердости приповерхностных слоев титана ВТ1-0, подвергнутого азотированию при разных температурах [2]

На рис. 4 показаны экспериментальные профили микротвердости приповерхностных слоев титана, подвергнутого азотированию в плазме несамостоятельного тлеющего разряда с полым катодом при низких давлениях и температурах (°С) 850 (кривые 1 и 2), 650 (3, 4) и 550 (5, 6) [2]. Кривые 1, 3, 5 – тыльная; 2, 4, 6 – лицевая стороны образца. Пунктирной линией обозначена величина микротвердости образца до азотирования. В эксперименте тыльная сторона образца (пластинки) толщиной 4,5 мм и размерами (15×15) мм располагалась у по-

верхности камеры на расстоянии 5 мм, исследовались микротвердость с обеих сторон пластинки.

Анализ экспериментальных результатов, представленных на рис. 4, показывает, что упрочнение поверхностного слоя технически чистого титана зависит от температуры, и от времени азотирования. При температуре 500 °С упрочнение поверхностного слоя не выявляется, что свидетельствует о низком уровне насыщения поверхностного слоя азотом. При температурах выше 600 °С наблюдается упрочнение поверхностного слоя и лицевой и тыльной сторон образца.

Сравнение экспериментальных результатов и результатов численного моделирования диффузии показывает, что распределение микротвёрдости поверхностного слоя титана и концентрации азота имеют одинаковые зависимости от времени и температуры. Это означает, что математическая модель (1) – (4) достаточно хорошо описывает диффузию атомов азота в титан и может быть использована для исследования процесса азотирования технически чистого титана и изучения возможности ее применения для других металлов и сплавов.

Заключение. В работе проведено моделирование диффузии азота в технически чистый титан при различных температурах образца. Получено, что распределение микротвёрдости поверхностного слоя титана и концентрации азота имеют одинаковые зависимости от времени и температуры. Исходя из результатов моделирования, можно сказать, что данная модель хорошо описывает эксперимент и может быть использована для получения параметров, требуемых для нужного результата азотирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yu.H. Akhmadeev, I.V. Lopatin, N.N. Koval, P.M. Schanin, Yu.R. Kolobov,D.S. Vershinin, andM.Yu. Smolyakova//Influence of Plasma-Forming Gas Composition on Nitriding in Non-Selfsustained Glow Discharge with Large Hollow Cathode//10th Intern. Conference on Modification of Materials with Particle Beams and Plasma Flow/ Tomsk, 19-24 September 2010. P. 526-529.
2. Ахмадеев Ю.Х. Несамостоятельный тлеющий разряд с полым катодом для азотирования титана. Автореферат диссертация 2007.
3. И.В. Лопатин, Ю.Х. Ахмадеев, Н.Н. Коваль и др. Генераторы плазмы на основе несамостоятельного тлеющего разряда низкого давления с полым катодом большого объема // Приборы и техника эксперимента. - №1. – 2011. – С. 151 – 156.
4. И.М. Пастух Теория и практика безводородного азотирования в тлеющем разряде. – Харьков: ННЦ ХФТИ. - 2006. – 364 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЦИИ ПЛАЗМЫ В ЭЛЕКТРОННОМ ИСТОЧНИКЕ С СЕТОЧНОЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ ПЛАЗМЕННОЙ ГРАНИЦЫ

Нгуен Бао Хынг
(г. Томск, Томский политехнический университет)
baohung.ng@gmail.com

MODELLING OF PLASMA GENERATION IN THE ELECTRON SOURCE WITH A GRID-STABILIZED PLASMA EMISSION BOUNDARY

Nguyen Bao Hung
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

The paper demonstrates the dependencies of discharge plasma characteristics and the voltage between cathode and emission electrodes on discharge current and gas pressure in the electron source based on a low-pressure arc discharge with a grid-stabilized plasma emission boundary.

Key words: electron beam, plasma electron source, plasma cathode, plasma potential, low-pressure discharge

1. Введение. Стабильная генерация плазмы и электронного пучка плотностью тока (j_b = 1÷10 А/см^2) получена в плазменных источниках (рис. 1) с сеточной стабилизацией границы эмиссионной плазмы [1 – 3]. В этих источниках эмиссия электронов осуществляется с частично открытой плазменной поверхности в центральной части ячеек сетки и через потенциальный барьер по их краям. Эмиссия электронов из плазмы может не только изменять ее потенциал, но и влиять на другие параметры плазмы. Данная работа посвящена исследованию зависимостей концентрации и потенциала плазмы от тока разряда, давления газа и режима работы источника с сеточной стабилизацией границы эмиссионной плазмы. Проводится сравнение численных расчетов с экспериментом.

2. Плазменный источник электронов [3]**.** Разрядная система плазменного катода частично погружена в расходящееся магнитное поле соленоида 7, в районе эмиссионной сетки B_g = 25÷35 мТл. Электронный пучок извлекается через сеточный электрод 3 (∅ 60 мм, размер ячеек (0.3×0.3) мм) и транспортируется в трубе дрейфа 4 (∅ 80 мм, длина 250 мм) до коллектора 5, анод 2 - ∅ 80 мм, длина 70 мм.

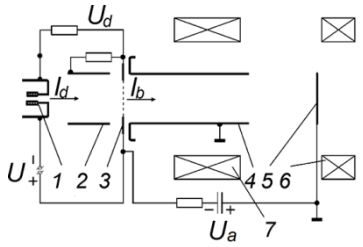


Рис. 1. Схема электродов электронного источника с плазменным катодом: *1* – катод, *2* – анод, *3* – эмиссионный сеточный электрод, *4* – труба дрейфа, *5* – коллектор, *6,7* – соленоиды [3]

3. Характеристики разрядной плазмы. Исследование характеристик разрядной плазмы в электронной системе плазменного катода проводилось с применением численной дрейфово-диффузионной модели. На рис. 2 в режиме без эмиссии электронов показано распределение плотности аргоновой плазмы в неоднородном магнитном поле при давлении газа 0,1 Па в разрядной области, магнитное поле у края сетки 25 мТл. На рис. 3 показаны зависимости концентрации n_e и потенциала φ плазмы от давления газа в центральной области эмиссионной сетки при двух значениях тока разряда 150 и 250 А. Температура плазмы T_e при токе 150 А уменьшалась от 18 до 10 эВ при увеличении давления от 0,05 Па до 0,2 Па.

4. Потенциал плазмы. В эксперименте измерялась разность потенциалов между электродами 1 и 3 $U_d = -|U_c| + \varphi$ (рис.1), где U_c – напряжение на прикатодном слое пространственного заряда, φ – потенциал плазмы относительно эмиссионного электрода. Исходя из условия непрерывности тока в плазменном катоде получены выражения для φ в режимах без и с эмиссией электронов с открытой плазменной границы:

$$\varphi = \frac{kT_e}{e}\ln\left(\frac{j_{ch}S_a}{I_d}\right) \quad \text{и} \quad \varphi = \frac{mc^2}{e}\left[\frac{4\sqrt{2\pi}I_d}{NI_A}\right]^{2/3}\left[\left(\frac{j_{ch}S_e}{I_d}\right)^{1/2} - 1\right]^{3/4}.$$

Здесь k – постоянная Больцмана, T_e, e, m – температура, заряд и масса электрона, j_{ch} – плотность хаотического тока, S_a – площадь анода, I_d – ток разряда, c – скорость света, I_A = 17 кА, S_e – площадь открытой поверхности эмиссионного электрода, N – отношение площади сетки к площади ячейки.

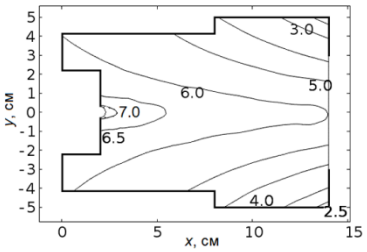


Рис. 2. Распределение плотности разрядной плазмы в электродной системе (10^{11}см$^{-3}$) плазменного катода.

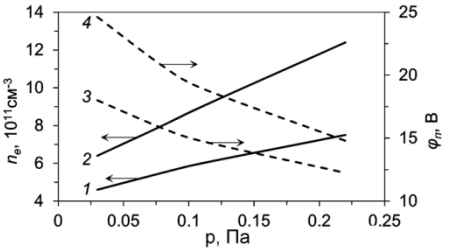


Рис. 3. Зависимости концентрации n_e (*1, 2*) и потенциала φ (*3, 4*) разрядной плазмы от давления газа (аргон). *1, 3* – I_d = 150 А; *2, 4* – I_d = 250 А

На рис. 4 показана экспериментальная (1) и расчетная (2) зависимости напряжения U_d от давления газа (аргон) в режиме без эмиссии электронов (3,4) и в режиме с эмиссией (1,2). Характерной особенностью источника является смена полярности напряжения U_d в режиме эмиссии электронов. Смена полярности напряжения U_d обусловлена влиянием ускоряющего поля на формирование слоя положительного заряда в области эмиссионных отверстий. Относительно сильная зависимость U_d от давления (рис. 4) определяется зависимостью потенциала $\varphi(n_i)$ от концентрации плазмы n_i, концентрация плазмы увеличивается практически линейно с увеличением давления газа. Как видно из рис. 4 а и б, выражения для потенциала плазмы (1) отражают экспериментальные зависимости и описывают основные физические механизмы.

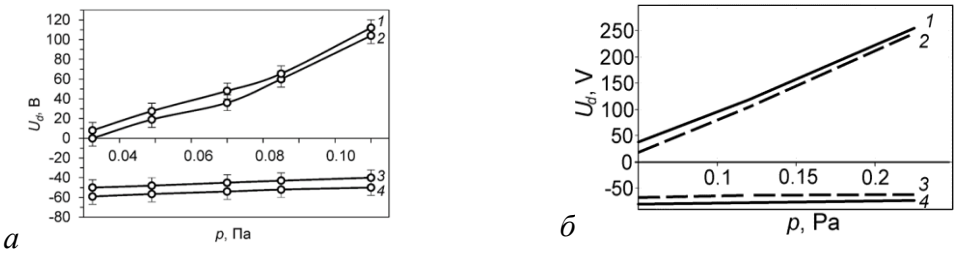


Рис. 4. Экспериментальные (а) и расчетные (б) зависимости напряжения U_d от давления *p*; *1,2* – U_b = 10 кВ, *3,4* – U_b = 0, *1,4* – I_d = 250 А, *2,3* – I_d = 150 А.

5. Заключение. В работе проведено исследование характеристик разрядной плазмы с применением моделирования. С помощью аналитической модели показана сильная зависимость потенциала сеточного электрода от давления газа и, соответственно, концентрации разрядной плазмы. Получено качественное совпадение численных расчетов с экспериментальными зависимостями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крейндель Ю.Е. Плазменные источники электронов. –М.: Атомиздат, 1977 – 144 с.
2. Жаринов А.В., Коваленко Ю.А., Роганов И.С., Тюрюканов П.М. Плазменный эмиттер электронов с сеточной стабилизацией // ЖТФ. – 1986. – Т. 56. № 1 – С. 66–71.
3. Devyatkov V.N., Koval N.N. Effect of electron extraction from a grid plasma cathode on the generation of emission plasma // Journal of Physics: Conference Series. – 2014. – Vol. 552, – №. 0102014.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Б.Б. Оразбаев, Е.А. Оспанов, К.Н. Оразбаева
(г.Астана, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева)
batyr_o@mail.ru, 78oea@mail.ru, kulman_o@mail.ru

A SYSTEMATIC APPROACH TO DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODELS OF COMPLEX TECHNOLOGICAL OBJECTS UNDER UNCERTAINTY

B.B. Orazbayev, E.A. Ospanov, K.N.Orazbayeva
(Astana, L.N. Gumilyov Eurasian National University)
batyr_o@mail.ru, 78oea@mail.ru, kulman_o@mail.ru

Abstract: A systematic approach to the development of complex mathematical models of technological complexes of oil refining under uncertainty caused by fuzziness of the original data on the basis of different sources of the information was proposed. By using the proposed method, as a result of each unit's research and on the basis of the collected information and selection criteria, model is constructed, then to simulate the process in general, the developed models are integrated into one system.

Key words: mathematical modeling, chemical-technological systems (CTS), reformer unit, theory of illegible variety, function of belonging.

Для моделирования и оптимизации сложных технологических объектов в условиях неопределенности часто применяют методы теории вероятностей и математической статистики [1]. Однако в условиях неопределенности вызванной из-за нечетности исходной информации не выполняются аксиомы теории вероятностей, т.е. применение вероятностных методов не оправдано. Кроме того, даже при возможности описания процессов и систем вероятностными методами, из-за дефицита, сложности и экономической нецелесообразности сбора достоверной статистической информации, приходится описывать и строить не статистические, а нечеткие модели реальных объектов и процессов. В этом направлении одним из перспективных подходов является применение методов теории нечетких множеств (ТНМ) [2 – 5]. Технологические объекты, как правило, включает в свой состав элементов. Поэтому, исходная доступная информация для описания различных элементов системы имеет различные характеристики, например, для более изученных элементов – доступна теоретическая информация, для некоторых элементов – статистическая, вероятностная информация, а более сложные элементы (реактор, ректификационные колонны) в основном описываются с помощью нечеткой информации. При этом, при наличии опытных, высококвалифицированных специалистов-экспертов, лица, принимающего решения (ЛПР) и при правильной организации сбора, обработки нечеткой информации (опыт, знания, интуиция специалистов-экспертов, ЛПР), возможно разработки таких моделей, которые являются адекватными и учитывают глубокие связи между различными параметрами системы, трудно определяемые (или неопределяемые) детерминированными методами.

Системный подход в разработке математических моделей сложных систем. Разработанный системный подход построения моделей технологических комплексов на основе информации различного характера состоит из следующих основных пунктов:

1. Исследование технологического комплекса, сбор доступной информации и ее обработка, определение цели моделирования;

2. Определение критериев оценки и сравнения моделей, которые возможно построить для элементов комплекса с учетом цели моделирования;

3. По выбранным критериям провести экспертную оценку возможных моделей каждого агрегата производственного комплекса и по сумме значений критериев определить оптимальный тип модели каждого агрегата;

3.1 Если теоретические сведения для описания работы отдельного агрегата достаточны и по сумме критериев оценки детерминированная модель является эффективной, то для этого агрегата на основе аналитических методов строятся детерминированные модели;

3.2 Если статистические данные для описания работы отдельного агрегата достаточны или сбор таких данных возможен, а также по сумме критериев оценки и сравнения статистическая модель является эффективной, то статистические модели этого агрегата строятся на основе экспериментально-статистических методов;

3.3 Если теоретические и статистические данные для описания работы отдельного агрегата комплекса недостаточны, сбор таких данных нецелесообразен, а сбор нечеткой информации описывающей работы агрегата и протекающего в нем процесса возможен, а также по сумме критериев оценки и сравнения нечеткая модель является эффективной, то для этого агрегата на основе методов ТНМ строятся нечеткие модели, для этого перейти к пункту 4;

3.4 Если теоретические, статистические данные и нечеткая экспертная информация для описания работы отдельного агрегата комплекса недостаточны, сбор таких данных нецелесообразен, то для этого агрегата на основе комбинации собранной информации различного характера (теоретическая, статистическая, нечеткая) строятся комбинированные модели. Для описания различных параметров конкретного агрегата в зависимости от характера информации перейти к пунктам 3.1-3.3 или 4;

4. Определение и выбор необходимых для построения модели нечетких входных $\tilde{x}_i \in \tilde{A}_i$, $i=\overline{1,n}$ и выходных $\tilde{y}_j \in \tilde{B}_j$, $j=\overline{1,m}$ параметров. $\tilde{A}_i \in X$ $\tilde{B}_j \in Y$ – нечеткие подмножества, X,Y – универсальные множества. Входные параметры могут быть четкими (детерминированными) т.е. $x_i \in X_i$, $i=\overline{1,n}$;

5. Если $x_i \in X_i$, т.е. входные параметры комплекса детерминированные (четкие), то определение структуры нечетких уравнений множественной регрессии $\tilde{y}_j=f_j(x_1,\ldots,x_n,\tilde{a}_0,\tilde{a}_1,\ldots,\tilde{a}_n)$, $j=\overline{1,m}$ (решение задачи структурной идентификации);

6. На основе экспертных оценок сбор информации для описания объекта исследования и определение терм-множеств нечетких параметров $T(\tilde{X}_i,\tilde{Y}_j)$;

7. Построение функции принадлежности (ФП) нечетких параметров $\mu_{A_i}(\tilde{x}_i)$, $\mu_{B_j}(\tilde{y}_j)$;

8. Если входные и выходные параметры объекта являются нечеткими, то формализовать нечеткие отображения R_{ij}, определяющие связи между $\tilde{x}_i$ и $\tilde{y}_j$, т.е. построить лингвистические модели и перейти к пункту 10;

9. Если выполняется условие пункта 5, то оценить значения нечетких коэффициентов $(\tilde{a}_0,\tilde{a}_1,\ldots,\tilde{a}_n)$ идентифицированных в п.5 моделей $\tilde{y}_j$ (решение задачи параметрической идентификации), перейти к пункту 11;

10. Если выполняется условие пункта 8, то на основе правил композиционного вывода провести определение нечетких значений параметров объекта, определение их числовых значений из множества нечетких решений;

11. Проверка условия адекватности модели. Если условие адекватности выполняется, то рекомендовать разработанные модели для исследования и определения оптимальных режимов работы технологического комплекса. Иначе, выяснить причину неадекватности и возврат к соответствующим пунктам для решения вопроса обеспечения адекватности модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.Е. Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика: -12-е изд., перераб. -М.: Высшее образование, 2006, 479 с.
2. Zadeh L.A. Fuzzy Sets // Information and Control. 1965, v. 8, p.338–353.
3. Б.Б. Оразбаев. Теория и практика методов нечетких множеств. Учебник для студентов ВУЗов. –Алматы: 2014, Бастау, 480 с.
4. А.П. Рыжов. Элементы теории нечетких множеств и ее приложений. -М.: МГУ. 2003. 81 с.
5. Р.А.Алиев, А.Э.Церковный, Г.А. Мамедова. Управление производством при нечеткой исходной информации. -М.: Энергоатомиздат, 1991, 350 с.

О ВЫБОРЕ ВЕСОВЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ АППРОКСИМАЦИИ РЕШЕНИЯ В ЗАДАЧАХ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

И.А. Панкратов
(г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет)
E-mail: PankratovIA@info.sgu.ru

ON THE CHOICE OF WEIGHT FUNCTIONS FOR APPROXIMATION OF OPTIMAL CONTROL PROBLEMS' SOLUTION

I.A. Pankratov
(Saratov, National Research Saratov State University)

Abstract. In this paper the optimal control problem is considered. Duration of the controlled process is fixed. It is necessary to minimize the functional that characterizes energy consumption. A method of constructing an approximate solution based on the Galerkin method (or collocation method) is proposed. In this paper we develop the results obtained in [1-5].
Keywords: *Galerkin method, collocation method, finite element, approximation, optimal control.*

Рассмотрим управляемую систему, описываемую линейным векторным обыкновенным дифференциальным уравнением: $d\boldsymbol{x}/dt = A\boldsymbol{x} + Bu$, где A, B – постоянные матрицы размерности $n \times n$ и $n \times 1$, $\boldsymbol{x} = (x_1, \ldots, x_n)^{\mathrm{T}}$, а управление u – скалярная функция, на которую не наложены ограничения. Требуется перевести управляемую систему из начального положения $\boldsymbol{x}(0) = \boldsymbol{x}^0$ в конечное $\boldsymbol{x}(T_{\text{к}}) = \boldsymbol{x}^{\text{к}}$.

При этом необходимо минимизировать функционал $J = \int_0^{T_{\text{к}}} u^2 dt$, характеризующий затраты энергии на управление. Время окончания управляемого процесса $T_{\text{к}}$ фиксировано. Поставленная задача решается с помощью принципа максимума Л.С. Понтрягина [6]. Система сопряжённых дифференциальных уравнений имеет вид [7]: $d\boldsymbol{\psi}/dt = -A^{\mathrm{T}}\boldsymbol{\psi}$. Оптимальное управление есть $u^{\text{опт}} = (B_1\psi_1 + \ldots + B_n\psi_n)/2$; а $\boldsymbol{\psi} = (\psi_1, \ldots, \psi_n)^{\mathrm{T}}$ – вектор сопряжённых переменных.

Таким образом, задача сведена к краевой задаче с закреплённым правым концом траектории, описываемой системой линейных дифференциальных уравнений порядка $2n$ и $2n$ краевыми условиями.

В настоящей работе предлагается искать приближённое решение рассматриваемой задачи оптимального управления в следующем виде [8]:

$$x_j \approx \tilde{x}_j = x_j^0 + \sum_{k=1}^{n} a_{j,k} N_k^x(t), \quad \psi_j \approx \tilde{\psi}_j = \sum_{k=1}^{n} a_{n+j,k} N_k^\psi(t), \quad j = \overline{1,n}. \tag{1}$$

Здесь $a_{j,k}$, $j = \overline{1,2n}$, $k = \overline{1,M}$ – неизвестные коэффициенты, а $N_k^x(t)$, $N_k^\psi(t)$ – линейно независимые базисные функции, удовлетворяющие условиям:

$$N_s^x(0) = 0, \quad s = \overline{1,M}; \quad \exists k,l,m \quad N_k^x(T_к) \neq 0, \quad N_l^\psi(0) \neq 0, \quad N_m^\psi(T_к) \neq 0. \tag{2}$$

Из условий (2) следует, что $\tilde{x}_j(0) = x_j^0$, $j = \overline{1,n}$; и значит, функции $\tilde{x}_j$ автоматически удовлетворяют начальным условиям при произвольных коэффициентах $a_{j,k}$, $j = \overline{1,2n}$, $k = \overline{1,M}$. Подставляя разложения (1) в фазовые и сопряжённые уравнения, найдём невязки $R_{[0;T_к]}^{x_s}$ и $R_{[0;T_к]}^{\psi_s}$.

Потребуем также, чтобы выполнялись равенства (W_k – весовые функции)

$$\int_0^{T_к} R_{[0;T_к]}^{x_s} W_k dt = 0, \quad s = \overline{1,n}; \quad k = \overline{1,M}. \tag{3}$$

$$\int_0^{T_к} R_{[0;T_к]}^{\psi_{s-n}} W_k dt - \left(\tilde{x}_{s-n} - x_{s-n}^к\right) \cdot W_k \Big|_{t=T_к} = 0, \quad s = \overline{n+1,2n}. \tag{4}$$

Второе слагаемое в (4) добавлено, чтобы приближённо выполнить условия при $t = T_к$.

Соотношения (3), (4) – система $2Mn$ линейных алгебраических уравнений. Решив её, мы построим решение фазовых и сопряжённых уравнений, точно удовлетворяющее условиям при $t = 0$ и приближённо – условиям при $t = T_к$.

Указанный метод был применён к решению задачи о прямолинейном движении материальной точки под действием управляющей силы $F(t)$ и силы сопротивления $F_{сопр} = -kv$, где v – скорость точки.

Для численного решения задачи была составлена программа с помощью математического пакета Scilab [9].

Были рассмотрены линейные базисные функции, тригонометрические и полиномы. В качестве весовых функций были взяты дельта-функция Дирака (метод поточечной коллокации) и базисные функции (метод Галёркина).

Отметим, что погрешность метода поточечной коллокации несколько выше, чем у метода Галёркина. В то же время при применении метода поточечной коллокации в (3), (4) не нужно искать первообразную. Следовательно, метод поточечной коллокации может с успехом применяться для грубой оценки решения краевой задачи.

В дальнейшем рассмотренный метод будет применён к решению задачи оптимальной переориентации орбиты космического аппарата [10, 11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Панкратов И. А. Решение задач оптимального управления методом взвешенных невязок // Математика. Механика. – 2014. – № 16. – С. 117-120

2. Панкратов И. А. Применение метода Галёркина к решению линейных задач оптимального управления // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Математика. Механика. Информатика. – 2014. Т. 14, вып. 3. – С. 340-349.

3. Панкратов И. А. Об одном методе решения задач оптимального управления // Международна научна школа "Парадигма". Лято-2015. В 8 т. Т. 2: Информационни технологии: сборник научни статии. – Варна: ЦНИИ «Парадигма». – 2015. – С. 204-212.

4. Панкратов И. А. Применение метода поточечной коллокации в задачах оптимального управления // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3. – № 8-3 (19-3). – С. 365-368.

5. Панкратов И.А. Об аппроксимации оптимальных траекторий методом поточечной коллокации // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2016. – № 1. – С. 49-52.

6. Математическая теория оптимальных процессов / Л. С. Понтрягин [и др.]. – М.: Наука, 1983. – 393 с.

7. Ройтенберг Я. Н. Автоматическое управление. – М.: Наука, 1971. – 396 с.

8. Зенкевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. – М.: Мир, 1986. – 318с.

9. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Рудченко Е.А. Scilab: Решение инженерных и математических задач. – М.: ALT Linux; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 260 с.

10. Челноков Ю. Н., Панкратов И. А. Переориентация орбиты космического аппарата, оптимальная в смысле минимума интегрального квадратичного функционала качества // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2010. – № 8. – С. 74-78.

11. Челноков Ю. Н., Панкратов И. А. Переориентация круговой орбиты космического аппарата с тремя точками переключения управления // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2011. – № 1. – С. 70-73.

О НАХОЖДЕНИИ ФУНКЦИИ ТОКА ЦИРКУЛЯЦИИ ВОДЫ В ОЗЕРЕ

И.А. Панкратов
(г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет)
E-mail: PankratovIA@info.sgu.ru

ABOUT STREAM FUNCTION OF WATER CIRCULATION IN THE LAKE

I.A. Pankratov
(Saratov, National Research Saratov State University)

Abstract. In this paper we consider the problem of the water circulation in the lake caused by the wind. The problem was reduced to the Poisson equation for the stream function. It was solved by the partial discretization method.

Keywords: Galerkin method, stream function, wind stress, approximation, Poisson equation.

Известно, что при расчёте течений в бассейнах, озёрах и других водоёмах может быть применена упрощённая модель циркуляции [1]. При этом в уравнениях количества движения отбрасываются инерционные члены, а уравнение неразрывности полагается стационарным. В работах [2-4] было показано, что в этом случае решение задачи сводится к уравнению Пуассона относительно функции тока ψ:

$$W = \gamma \nabla^2 \psi. \tag{1}$$

Здесь $W = \frac{\partial \tau_x\big|_s}{\partial y} - \frac{\partial \tau_y\big|_s}{\partial x}$ – величина, зависящая от ветрового воздействия, $\tau_x\big|_s$, $\tau_y\big|_s$ – составляющие внутреннего напряжения трения на поверхности; γ – коэффициент ветрового напряжения.

На береговых границах производная по нормали от функции тока равна нулю, а на входе в водоём функция тока известна.

Рассмотрим прямоугольное озеро $\Omega = \{(x, y) \mid 0 \le x \le 1, 0 \le y \le 1\}$, которое подвержено воздействию ветра так, что $W = Ax$, $A = \text{const}$. Пусть граничные условия для уравнения (1)

имеют вид $\frac{\partial \psi}{\partial x} = 0$ при $x = 0$ и $x = 1$ (береговые границы); $\psi = 0$ при $y = 0$, $\psi = 1$ при $y = 1$ (учтён поток от втекающей в озеро реки).

Применим метод частичной дискретизации [5]. Будем искать решение $\psi \approx \tilde{\psi}$ уравнения (1) в виде линейной комбинации базисных функций

$$\tilde{\psi} = y + \sum_{m=1}^{M} a_m(y) N_m(x). \tag{2}$$

где $N_m = \cos(\pi \cdot m \cdot x)$. При этом условия на береговых границах удовлетворяются за счёт базисных функций.

Подставляя $\tilde{\psi}$ в (1) и выбирая весовые функции по методу Галёркина (весовые функции совпадают с базисными), получим систему обыкновенных дифференциальных уравнений относительно функций $a_m(y)$ ($l = \overline{1, M}$):

$$\sum_{m=1}^{M} \int_0^1 \left[-a_m(\pi m)^2 + \frac{d^2 a_m}{dy^2} \right] \cos(\pi m x) \cos(\pi l x) dx = \int_0^1 (A/\gamma) x \cos(\pi l x) dx. \tag{3}$$

Вычисляя интегралы, входящие в (3), с учётом ортогональности системы базисных функций на отрезке $[0;1]$, имеем следующую систему обыкновенных дифференциальных уравнений ($m = \overline{1, M}$):

$$\frac{d^2 a_m}{dy^2} - a_m(\pi m)^2 = \frac{2A}{\gamma \pi m} \left[1 + (-1)^{m+1} \right]. \tag{4}$$

Граничные условия для системы (4) имеют вид

$$a_m(0) = a_m(1) = 0. \tag{5}$$

Общее решение указанной системы есть [6]

$$a_m = C_m^1 e^{\pi m y} + C_m^2 e^{-\pi m y} - \frac{2A}{\gamma (\pi m)^3} \left[1 + (-1)^{m+1} \right]. \tag{6}$$

Отметим, что граничные условия на входе в водоём удовлетворяются точно за счёт первого слагаемого в (2). При этом произвольные постоянные интегрирования C_m^1, C_m^2 легко находятся из (5).

Аналогично решается задача для случая, когда в озеро река не втекает. При этом решение $\psi \approx \tilde{\psi}$ уравнения (1) ищется в виде $\tilde{\psi} = \sum_{m=1}^{M} a_m(y) N_m(x)$.

Граничные условия для системы (4) принимают вид $\left.\frac{da_m}{dy}\right|_{y=0} = \left.\frac{da_m}{dy}\right|_{y=1} = 0.$

При этом произвольные постоянные интегрирования $C_m^1 = C_m^2 = 0$, т.е.

$$\tilde{\psi} = -\frac{2A}{\gamma} \sum_{m=1}^{M} \frac{1}{(\pi m)^3} \left[1 + (-1)^{m+1} \right] \cdot \cos(\pi \cdot m \cdot x).$$

Очевидно, что если m – чётное число, то $a_m = 0$.

Для численного решения задачи была составлена программа с помощью математического пакета Scilab [7].

Отметим, что в отличие от работ [2-4, 8] при применении метода частичной дискретизации приближённое решение задачи задаётся аналитическими формулами и не требуется численно решать систему алгебраических уравнений. Было установлено, что при увеличении количества базисных функций последнее слагаемое в (6), а также произвольные постоянные

C_m^1, C_m^2 быстро стремятся к нулю. При этом брать $M > 5$ нецелесообразно, так как в этом случае приближённое решение уже практически не изменяется.

В дальнейшем предполагается применить рассмотренный выше метод для случая, когда внутри озера находится остров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коннор Дж., Бреббиа К. Метод конечных элементов в механике жидкости. – Л.: Судостроение, 1979. – 264 с.
2. Маркелова О.И., Панкратов И.А. Расчет циркуляции воды в озере // Математика. Механика. – 2014. – № 16. – С. 114-117.
3. Ильясова Т.А., Панкратов И.А. Математическое моделирование циркуляции воды в озере // Математика. Механика. – 2015. – № 17. – С. 101-104.
4. Панкратов И.А. Изчисляване на линията на тока по време на циркулация, предизвикана от ветрове [Электронный ресурс] // Парадигма: электрон. научн. журн. – 2016. – № 1. – Т. 1. – С. 115-119. – URL: http://paradigma.science/publics/index.php/paradigma/article/view/96/99 (дата обращения: 15.03.2016).
5. Зенкевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. – М.: Мир, 1986. – 318 с.
6. Зайцев В.Ф., Полянин А.Д. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: Физматлит, 2001. – 576 с.
7. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Рудченко Е.А. Scilab: Решение инженерных и математических задач. – М.: ALT Linux; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 260 с.
8. Панкратов И.А., Рымчук Д.С. Расчёт течений мелкой воды // Математика. Механика. – 2014. – № 16. – С. 120-124.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ БОРТОВОЙ КАБЕЛЬНОЙ СВЯЗИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА «ЭЛЕКТРО-Л» № 3 ПОД РАЗГОННЫЙ БЛОК 11С861-03 С РАКЕТОЙ НОСИТЕЛЕМ «ПРОТОН-М»

Р.О.Прокопьев, Г.Е. Шевелев
(г. Томск, Томский политехнический университет
e-mail: gshevelyov@gmail.com

SIMULATION OF ADAPTATION BOARD CABLE CONNECTION SPACECRAFT "ELECTRO-L" № 3 UPPER OVERCLOCKING BLOCK 11S861-03 WITH CARRIER ROCKET "PROTON-M"

R.O.Prokopev, G.E Shevelev
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University
e-mail: gshevelyov@gmail.com

Abstract. With SolidWorks software built a three-dimensional model of the frame mounting and installation on-board the spacecraft communication cable "Electro-L» № 3, carried out simulation and analysis of structural strength. For all received three-dimensional models using AutoCAD design documentation package was developed.

Key words: bord cable connection, spacecraft, overclocking block, carrier rocket, three-dimensional model, simulation.

Космические аппараты (КА) «Электро-Л» (Рис.1) предназначены для получения и предварительной обработки многоспектральных снимков облачности и подстилающей земной поверхности в пределах всего наблюдаемого диска Земли, получения гелиогеофизиче-

ских данных на высоте орбиты, сбора и ретрансляции информации с платформ сбора данных, ретрансляции сигналов от аварийных радиобуев систем КОСПАС-САРСАТ [1].

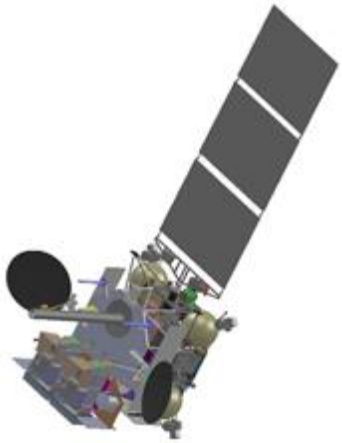


Рис. 1. КА «Электро-Л»

Целью исследования является моделирование процесса адаптации бортовой кабельной связи (БКС) аппарата «Электро-Л» № 3 под разгонный блок (РБ) 11С861-03 с ракетой носителем (РН) «Протон-М», запуск которого намечен на 2017 год с выведением на геостационарную орбиту.

Актуальность работы обусловлена тем, что предыдущие КА «Электро-Л» № 1 и № 2 были запущены на другом разгонном блоке – «Фрегат-СБ» и с другой ракетой носителем – «Зенит-2SБ» в 2011г. и 2015 г. соответственно. Для моделирования процесса адаптации БКС были решены следующие задачи:

- Проведен обзор предыдущих КА «Электро-Л», РН «Зенит-2SБ», РН «Протон-М», РБ «Фрегат-СБ», РБ 11С861-03;
- Изучена общая электрическая схема для КА «Электро-Л» №3 с РБ 11С861-03 до блоков управления.
- Разработан перестыковочный кронштейн для кабелей.
- Проведен расчёт кронштейна на прочность.
- Проведено макетирование БКС.
- Разработана конструкторская документация на монтаж БКС.
- Проведен авторский надзор.

Монтаж БКС осуществляется на термостабилизирующей платформе (ТСП) с установленными на ней тепловыми трубами и блоками управления с использованием схемы общей электрической стыковки кабелей к блокам управления. Монтаж кабельной сети невозможен без использования перестыковочного кронштейна.

Для разработки этого кронштейна для кабелей была построена с помощью программы *SolidWoks* [2] трехмерная модель установки каркаса и монтажа бортовой кабельной связи.

Процесс моделирования состоял из следующих этапов:

1. Разработка 3*D* моделей деталей установки каркаса: «Втулка1», «Втулка2», «Профиль», «Труба1», «Труба2».
2. Разработка 3D моделей сборочных единиц: «Стойка», «Сборка 1СБ», «Ферма».
3. Разработка 3D модели установки деталей и сборочных единиц «Установка каркаса» (Рис. 2).
4. Монтаж бортовой кабельной сети.

С целью выяснения соответствия разработанного каркаса к предъявляемым требованиям было проведено имитационное моделирование и анализ прочности конструкции с помощью программы *SolidWoks.*

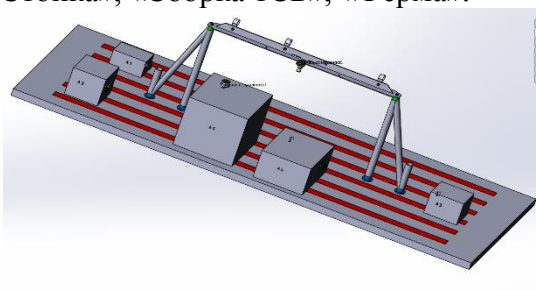


Рис.2. 3D модель «Установка каркаса»

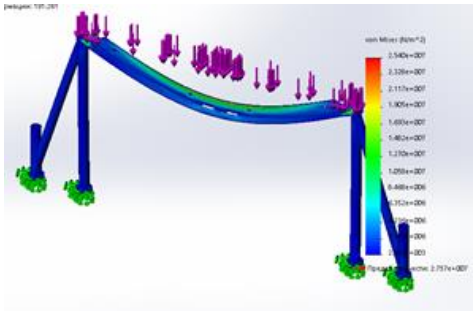


Рис. 3 Напряженность профиля на разработанном каркасе

Для задания начальной геометрии в программу были загружены все разработанные детали, сделана сборка и произведено объединение этих деталей. Затем в рабочей области *SimulationXpress* заданы места крепления разработанного каркаса к ТСП, нагрузка, исходя

из предъявляемых требований к каркасу, выбраны поверхность, куда будет действовать сила, материал, из которого будет выполнен разработанный каркас, и плотность сетки.

Из рис. 3 видно, что наибольшую напряженность профиль испытывает в центре. Полученные результаты прочности разработанного каркаса удовлетворяют предъявляемым требованиям. Из этого можно сделать вывод, что подбор материалов и расчет размеров для деталей, входящих в каркас выполнен правильно.

По всем полученным трехмерным моделям с помощью пакета *AutoCAD* [3] была разработана конструкторская документация, которая была согласована в отделе прочности, в отделе нормоконтроля и в смежных отделах научно-производственного объединения имени С.А. Лавочкина, г. Химки.

ЛИТЕРАТУРА

1. НПО им. С.А. Лавочкина [Электронный ресурс], режим доступа – http://www.laspace.ru/rus/index.php, свободный;

2. SolidWorks Russia [Электронный ресурс], режим доступа – http://solidworks.ru/products/444/, свободный;

Супрун А.С., Кулаченков Н.К. Основы моделирования в среде AutoCAD: Учебное пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 58 с.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Т.Л. Смирнова

г. Северск, Северский технологический институт НИЯУ МИФИ

ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN CREATIVE AND INNOVATIVE ACTIVITY OF SPECIALISTS

T.L. Smirnova

Seversk, Seversk Technological Institute – branch of State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «National Research Nuclear University «MEPhl

The article is devoted to the analysis of innovation and technological environments in education to improve of professional knowledge and skills. Mmethodological approach is showing the dual character in innovative activity for specialists at the social relations. Reducing the quality of professional education, knowledge and skills is leads to fall a level of innovation activity.

Keywords: professional qualification groups, employment, economic institutions, innovative technology, social networks, knowledge, skills, education.

Профессиональные знания и инновационная активность специалиста играют ключевую роль в технологических преобразованиях секторов экономики, структурной политике и формировании конкурентоспособности страны. В России наблюдается особый интерес государства к повышению качества образовательных программ и информационным технологиям обучения как основы формирования квалифицированного специалиста, способного эффективно работать в условиях внедрения системных инноваций. В России в структуре внутренних затрат на исследования и разработки преобладают бюджетные источники финансирования в стране, в 2010 – 2014 гг. их доля уменьшилась с 69% до 67% в общей структуре затрат; доля сектора высшего образования во внутренних затратах на исследования и разработки увеличилась с 8% до 10% [4].

Снижение качества подготовки отдельных профессионально-квалификационных групп, изменение эффективности социальной политики в стране оказывает воздействие на

формирование инновационной активности выпускаемых специалистов. В России происходит эволюция личностных и профессиональных ценностей специалиста. Особое место в системе ценностей специалиста занимают либеральные ценности, такие как индивидуализм, эффективность профессиональной деятельности, социальный статус [1]. Для реализации этих ценностей необходима сетевая модель образования, позволяющая связать эти ценности с личными и групповыми коллективными интересами, через активное формирование образовательной среды вуза, учитывающей мотивы экономического поведения разных субъектов рынка [2]. Ценности студента в современной модели образовательного процесса реализуются через личностные и групповые формы инновационной активности в процессе формирования профессиональной культуры специалиста.

Совершенствование современной модели образования в России вызвано эволюцией образовательных институтов, укрупнением исследовательских центров подготовки специалистов, внедрением инновационных и наукоемких технологий в производство, усилением сегментации рабочих мест, что вызывает необходимость повышения качества информационно-коммуникационной образовательной среды вуза, создания практикоориентированных профессиональных образовательных программ, использования междисциплинарных подходов для развития инновационной активности будущих специалистов. Качество образования оценивается несколькими параметрами, в том числе освоением навыков индивидуального и коллективного сетевого взаимодействия в профессиональном сообществе, накоплением социального опыта и уровнем информационной культуры. Информационные технологии подготовки специалистов включают в себя взаимодополняющие группы средств обучения (тренажеры, информационно-справочные сервисы, обучающие модели, лабораторные практикумы и другие).

Информационные технологии при подготовке и переподготовке специалистов снижают ограничения доступа к новым профессиональным знаниям, повышают личную ответственность, активность и расширяют возможности самообучения. В процессе подготовки конкурентоспособных специалистов требуется комплексный подход, включающий анализ направлений модернизации секторов экономики, сочетание информационных технологий и инновационных моделей обучения. Информационные технологии позволяют управлять профессионально-квалификационной мобильностью специалиста через ускорения процессов передачи знаний и информации, интеграции фундаментальных знаний и практических умений ими пользоваться [3].

Информационные технологии индивидуализируют набор профессиональных компетенций при подготовке специалистов при сохранении соответствия базовым профессиональным стандартам. Информационные технологии активизируют смежные профессиональные компетенции работника, что повышает вариативность развития предметных областей в карте компетенций на основе дополнительных умений и знаний. Усиливающаяся гибкость наращивания базовых компетенций работника с помощью информационных технологий предопределяет успешность формирования последующих специальных компетенций при интеграции элементов формального и неформального образования. Информационные технологии наиболее востребованы при реализации краткосрочных программ повышения квалификации работников малого и среднего бизнеса для актуализации профессиональных умений и навыков.

Информационные технологии облегчают создание, накопление, трансляцию знаний при подготовке и переподготовке специалистов с регулируемыми параметрами образовательного процесса, обеспечивая индивидуальный подход к профессиональному обучению. Основными принципами активного использования информационных технологий для подготовки и переподготовки специалистов являются целесообразность и эффективность. В 2010 – 2014 годы количество приобретенных новых передовых технологий организациями в РФ увеличилось на 35% за счет информационно-коммуникационного сектора, высокотехноло-

гичных и наукоемких видов экономической деятельности [4]. В 2010 – 2014 годы наибольшее число производственных передовых технологий было создано в группе передовых технологий: проектирование и инжиниринг, производство, обработка и сборка, связь и управление. В 2010 – 2014 годы наибольшее число передовых технологий было сконцентрировано в Центральном и Приволжском федеральных округах [4].

Под воздействием информационных технологий в процессе переобучения специалист приобретает новое качество профессиональной деятельности – инновационную активность для создания объектов интеллектуальной собственности. Возможности работника использовать информационные технологии в профессиональной деятельности увеличиваются за счет приобретенных смежных компетенций. Такой специалист, с новым качеством профессиональной подготовки, меняет характер межгрупповых взаимодействий сотрудников в трудовом процессе. В 2010 – 2014 гг. наибольшее число рабочих мест в организациях, осуществляющих технологические инновации, было создано в Центральном, Приволжском, Уральском федеральных округах [4].

При использовании традиционных технологий переобучения работник получает стандартный набор знаний, умений, навыков. Благодаря информационным технологиям работник развивает свои способности и элементы эвристического мышления, необходимые для успешной инновационной деятельности. Информационные технологии значительно повышают качество подготовки специалиста, дополняются электронными образовательными ресурсами, такими как презентации, видеолекции, видеоконференции, вебинары, электронные учебники, компьютерные модели, образовательные порталы, образовательные ресурсы удаленного доступа.

Развитие электронных образовательных ресурсов и технологий при подготовке специалистов возможно за счет более гибкого регулирования разных интересов субъектов, использования опыта применения международных профессиональных стандартов. Информационные технологии при подготовке специалистов обеспечивают более полную профессиональную самоактуализацию, формируют активную личностную позицию специалиста, повышают степень его профессиональной, территориальной и социальной мобильности, устраняя ограничения профессионального роста.

Развитие электронных образовательных ресурсов и технологий строится на основе институциональной среды, включающей правовую и финансовую поддержку со стороны государства за счет более гибкого регулирования интересов разных субъектов образовательной деятельности. Успешная реализация современных информационных образовательных технологий и повышение качества образовательных услуг дополняется выстраиванием горизонтальных и вертикальных интеграционных отношений по обмену опытом создания новых направлений информатизации профессионального образования в России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акиндинова Н.В. Новый этап развития экономики в постсоветской России / Н.В. Акиндинова, Е.Г. Ясин // Вопросы экономики. – 2015. – № 5. – С.5-27.

2. Белова Е.Н. Факторы развития сетевой самообучающейся организации высшей школы // Инновации в непрерывном образовании. – 2014. – № 8. – С.31-35.

3. Макаров В.Л. Технология поддержки агент-ориентированного моделирования для суперкомпьютеров / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Е.Д. Сушко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2016. – № 1. – С.4-15.

4. Росстат [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru (дата обращения: 05.02.2016).

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Е.С. Соболева
науч. рук. Ю.Я. Кацман
(г. Томск, Томский политехнический университет)
ess18@tpu.ru

REGRESSION ANALYSIS OF THE RESULTS OF EXAMINATIONS OF STUDENTS IN PROBABILITY THEORY

E.S. Soboleva
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Annotation. In this paper, is carried a study of the dependence of the results of tests with the help of linear and nonlinear regression analysis. As a result of an earlier statistical analysis with the same data, was found the relationship between them.

Keywords: regression analysis, research, dependent variable, model, coefficient of determination.

Введение. В настоящий момент методы сбора и обработки числовых данных, которые являются сутью статистического исследования, нужны для повседневной жизни в современном цивилизованном обществе. Аппарат математической статистики является наиболее мощным инструментом для отсеивания закономерностей от случайностей.

Целью данной работы является исследование влияния одной или нескольких независимых переменных на зависимую переменную (корреляционный анализ), построение и оценка качества стохастической модели, а также оценка параметров этой модели. Все исследования проведены с использованием пакета Statistica V10 [1].

Предпосылкой для применения регрессионного анализа стало выявление связи между переменными (оценками), полученными в результате выполнения контрольных работ [2]. Это доказывают полученные коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кенделла, которые значимо отличаются от нуля на 5% -ном уровне [3].

Линейный регрессионный анализ. Одной из возможностей регрессионного анализа является предсказание зависимой переменной по одной или нескольким независимым переменным. Теоретическое линейное уравнение имеет вид [3]:

$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots \beta_m X_m + \varepsilon,$

где Y – зависимая (объясняемая переменная), $X = (X_1,\ X_2, \dots,\ X_m)$ – вектор независимых (объясняющих) переменных, $\beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_m)$ – вектор размерности $(m+1)$ неизвестных параметров, ε – свободный коэффициент.

В исходных данных были представлены баллы (оценки) по 4 контрольным. Результаты анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1. Линейная регрессионная модель (m = 3)

N = 160	R = 0,43287211, R^2 = 0,18737826, Adjusted R^2 = 0,17702639					
	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t(157)	p-level
Intercept			7,338876	1,449179	5,064160	0,000001
Баллы_2	0,198831	0,075648	0,203742	0,077516	2,628387	0,009431
Баллы_3	0,327932	0,075648	0,340242	0,078487	4,334993	0,000026

Данные, приведенные в таблице, являются лучшим результатом проведенных исследований. Само уравнение в данном случае имеет вид:

$\text{Баллы_4} = 7{,}338876 + 0{,}203742 * \text{Баллы_2} + 0{,}340242 * \text{Баллы_3}$.

Значение R^2 численно выражает долю вариации зависимо переменной, объясненную с помощью регрессионного уравнения. Данное уравнение описывает всего 18,7% вариации зависимой переменной, что свидетельствуют о том, что линейная модель не подходит для описания данной зависимости. Эти выводы подтверждаются результатами [4], где показана не корректность построения линейной модели для оценки качества обучения.

Нелинейный регрессионный анализ. Помимо линейной, связь между двумя признаками может быть и нелинейной. В общем виде нелинейная регрессионная модель может быть описана уравнением в полиномиальной форме:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i^2 + \cdots + \beta_m x_i^m.$$

Кроме полиномиальной формы широко используются логарифмическая, гиперболическая и тригонометрическая модели. Правильный выбор вида модели является опорной точкой для качественного ее анализа. На практике неизвестно, какая модель окажется корректной. Поэтому зачастую подбирают такую модель, которая наиболее точно соответствует реальным данным. В табл. 2 представлены характеристики модели.

Таблица 2. . Характеристики нелинейной регрессионной модели

N = 277856	R = 0,66291196, R^2 = 0,43945226, Adjusted R^2 = 0,43944016					
	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	z	p-level
Intercept			-196,017	0,900687	-217,630	0,00
Баллы_1	-2,46086	0,016440	-2,782	0,018588	-149,690	0,00
Баллы_2	-1,70351	0,023141	-1,652	0,022444	-73,616	0,00
Баллы_3	-2,83961	0,022040	-2,998	0,023272	-128,837	0,00
LNБаллы_1	2,87395	0,016464	48,415	0,277356	174,559	0,00
LNБаллы_2	1,61755	0,023542	23,713	0,345131	68,708	0,00
LNБаллы_3	3,07862	0,022533	48,360	0,353956	136,626	0,00

Уравнение имеет вид:

$$\text{Баллы_4} = -196{,}017 - 2{,}782 * \text{Баллы_1} - 1{,}652 * \text{Баллы_2} - 2{,}998 * \text{Баллы_3} + 48{,}415 * \ln \text{Баллы_1} - 23{,}713 * \ln \text{Баллы_2} + 48{,}360 * \ln \text{Баллы_3}.$$

Данное уравнение описывает ~ 44% вариаций зависимой переменной.

Анализ полученных результатов. Оценивая значения коэффициентов детерминации в случае линейного и нелинейного регрессионного анализа, можно сделать вывод о том, что полученные модели достаточно далеки от идеальных. Однако, нелинейное уравнение описывает модель на порядок лучше, т.е. модель является нелинейной.

Заключение. С помощью программы Statistica был произведен регрессионный анализ реальных данных. Исходные данные – оценки студентов кафедры ВТ за контрольные работы по теории вероятностей. Полученные результаты говорят о том, что можно узнать результат четвертой контрольной работы по первым трем с вероятностью 44%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков В. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. – Спб.: Питер, 2003. – 688 с.

2. Соболева Е.С. Статистический анализ результатов контрольных работ студентов по теории вероятностей./Сб. труд. XIII Межд.науч.-практ. конф. «Молодежь и современные ин-

формационные технологии». Томск, 9-13 ноября 2015 г. – 2016-Томск: Изд-во ТПУ. – Т.1, с. 69 – 70.

3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика.–М.: Физматлит, 2006.–816 с.

4. Кацман Ю.Я., Лепустин А.В., Илюхин Б.В. Влияние контекстных факторов на оценку результатов эффективности работы школ томской области [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №. 6. – С. 1-11. - Режим доступа: http://www.science-education.ru/120-16117

ТИПЫ DDOS-АТАК, МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ЗАЩИТЫ ОТ НИХ

Фролов С.Г., Демин А.Ю.
(г. Томск, Томский политехнический университет)

TYPES OF DDOS-ATTACKS, METHODS OF PREVENTING AND DEFENDING AGAINST IT

Frolov S.G., Demin A.U.
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

DDoS is the most popular type of attack on the company for disabling its service. This article presents classification of the most popular types of DDoS and methods of defending and preventing from it.

Keywords: DoS attack, DDoS attack, defending methods, methods of prevention of DDoS.

DoS-атака или атака типа «отказ в обслуживании» направлена на вычислительную систему с целью создать такие условия, при которых пользователи системы не могут получить данные к определенным ресурсам или сервисам. Одновременная атака с большого числа компьютеров свидетельствует о *DDoS*-атаке – распределенной атаке типа «отказ в обслуживании». Атаки выполняются с помощью зараженных специальными программами компьютеров, которые часто называют «компьютерами-зомби». [1]

Классификация *DDoS*-атак и защита от них. Все *DDoS*-атаки можно классифицировать на три больших типа:

- атаки, направленные на заполнение канала;
- атаки, использующие уязвимости протоколов;
- атаки, использующие уязвимости приложений.

Атаки, направленные на заполнение канала. Этот тип атак направлен на забивание полосы пропускания. Интенсивность данного вида атак измеряется в битах в секунду. В данный тип атак входят такие разновидности флудов, как *UDP* флуд, *ICMP* флуд и прочие направленные потоки фальшивых пакетов.

Существует способ защиты от таких атак — фильтрация паразитного трафика на уровне ЦОД или специализированных сервисов защиты. Для фильтрования остатков паразитного трафика рекомендуется также применять аппаратную защиту.

Атаки, использующие уязвимости протоколов. Эта категория направлена на существующие ограничения различного оборудования или уязвимости сетевых протоколов. Атаки данного типа засоряют ресурсы оборудования сфальсифицированными пакетами, в результате чего система оказывается неспособной обрабатывать полезный трафик. Сила атаки измеряется в пакетах в секунду. К этому типу атак относятся *SYN* флуд, *Ping of Death* и т.д.

Против таких атак самым эффективным средством является аппаратная защита. Специально разработанные устройства для фильтрации трафика помогут отсеять паразитный трафик от полезного.

Атаки на уровне приложений. Атаки данного типа направлены на различные уязвимости, которые присутствуют в программном обеспечении. Они приводят к выходу из строя какого-либо приложения или операционной системы в целом. Типичным представителем

данного вида атак является атака нулевого дня. Сила атаки такого вида измеряется в запросах в секунду.

Такой вид атак наиболее сложен для отражения. Они являются узконаправленнными, из-за чего могут создать глобальные проблемы атакуемому оборудованию при малых затратах ресурсов атакующего. Простой флуд *HTTP*- и *GET*-запросов является самым распространенным видом.

К методам защиты от таких атак можно добавить некоторые программные алгоритмы, которые анализируют запросы и создают правила для брандмауэра по результатам полученного анализа.

Виды *DDoS*-атак. Существует очень много видов *DDoS*-атак, у каждой свой характер и способы борьбы. Наиболее часто встречающиеся виды представлены ниже.

***UDP* флуд.** Тип *DDoS*-атаки, при которой атакующий перегружает случайный порт на хост-машине, используя *UDP*-пакеты. Атакуемое оборудование проверяет, использует ли этот порт какое-либо из запущенных приложений или процессов, и если не находит, то отправляет ответ «*Destination Unreachable*». Так как система получает все больше и больше *UDP*-пакетов и отвечает на них, то в скором времени она становится недоступной для пользователей. Простейшая защита – блокировка *UDP*-трафика.

***ICMP* флуд.** Засорение атакуемого компьютера пакетами *ICMP*. Система должна обязательно ответить на такой пакет, поэтому атакующий стремится создать большое количество пакетов, которые снижают пропускную способность канала. Типичная защита - блокировка *ICMP*-трафика. Сервер будет невозможно пропинговать, однако он будет доступен и одной уязвимостью будет меньше.[2]

***SYN* флуд.** Тип *DDoS*-атаки, которая использует «тройное рукопожатие», присущее *TCP*-соединению, чтобы задействовать все ресурсы атакуемой машины и сделать ее недоступной для окружающих. При *SYN* флуде атакующая сторона посылает запросы на TCP-соединение быстрее, чем атакуемая сторона может их обработать, что забивает сетевой канал и делает недоступным конечное оборудование.

***MAC* флуд.** Тип сетевой атаки, при которой атакующая сторона, подключенная к какому-либо порту маршрутизатора, засоряет интерфейс маршрутизатора большим количеством *Ethernet*-пакетов с различными поддельными *MAC*-адресами источников.

Атака нулевого дня. Атака, основанная на использовании уязвимости нулевого дня, то есть применяемая в период, когда данная уязвимость остается неизвестной и против которой пока не разработаны защитные механизмы.

Деградация сервиса. Основной смысл атак данного вида — симуляция действий реальных людей в многократном объеме. Самый простой вариант — бесконечные множественные запросы одной страницы сайта. Защита – временная блокировка страницы с выдачей сообщения об ошибке.

Общий принцип защиты — анализ поведения и отсеивание подозрительных *IP*-адресов на уровне брандмауэра. Чем более сложный алгоритм используется атакующей программой, тем сложнее выявить фальшивый трафик и тем чаще происходят ложные срабатывания, блокирующие доступ к оборудованию реальным пользователям.

Методы профилактики. Самые необходимые меры, которые позволят быстрее и эффективнее отразить *DDoS*-атаку, представлены ниже.

Изучите свою сетевую конфигурацию. У каждого сервиса есть характерные черты использования сети: объём и типы используемого трафика и т.п. Изучите стандартные характеристики и регулярно отслеживайте текущую картину. Вы сможете заранее принять необходимые меры, если будете знать, что атака начинается.

Имейте под рукой необходимые контакты. Вы должны знать с уверенностью, к кому обратиться в случае, если Вы уже находитесь под атакой или ощущаете её приближение.

Искать людей, которые смогли бы Вам помочь в данной ситуации — это последнее, что необходимо, когда атака уже началась.

Имейте четкий план действия при атаке. Необходимо иметь краткую инструкцию, что делать в случае атаки, по аналогии с планом эвакуации. Она должна быть прописана на бумаге и висеть на видном месте. В момент атаки рядом может оказаться администратор без практического опыта решения текущей проблемы, и чрезвычайно важно, чтобы у него не возникла заминка, и не было потраченного времени на поиск решения.

Тренируйтесь на учебных тревогах. *DDoS* — такая же чрезвычайная ситуация, как и пожар. Поэтому необходимо устраивать периодические проверки навыков оперативной обработки незапланированных ситуаций. Это поможет усвоить и закрепить навыки и обнаружить слабые места в процедурах.

Заранее блокируйте неиспользуемые порты. Заблаговременно заблокируйте на брандмауэре всё лишнее, что таким образом уменьшит поле для атаки. Если Вы имеете узкий круг проверенных, важных клиентов, добавьте их адреса в белый список, чтобы не отсеивать их запросы.

Определитесь с тем, где блокировать. Отсеивать ненужный трафик на брандмауэре или на маршрутизаторе? Подключать собственный аппаратный или сервис внешней фильтрации трафика? Решите эти важные вопросы заранее. Исключите метод проб и ошибок тогда, когда на него определенно нет времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. DDoS-атаки. Причины возникновения, классификация и защита от DDoS-атак [Электронный ресурс]. URL: http://efsol.ru/articles/ddos-attacks.html
2. Флёнов М. Linux глазами хакера. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 480 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АЗОТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ С УЧЕТОМ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

Чан Ми Ким Ан
(г. Томск, Национальный исследовательский Томский политехнический университет)
e-mail: tranmykiman@gmail.com

MODELING OF NITRIDING INCLUDING METALLIC PHASE TRANSITIONS

Tran My Kim An
(Tomsk, National Research Tomsk Polytechnic University)

Abstract: This paper deals with ion nitriding in metallic environment including phase changes. It contains mathematical model, analytical calculation, computer simulation and analysis received results from analytic and experiments.

Key words: plasma nitriding, nitrogen concentration profile, mathematical model, diffusion, layer growth kinetic.

Введение

Одним из наиболее распространенных и эффективных методов модификации поверхности является метод азотирования. При азотировании повышаются прочность, твёрдость, износостойкость, сопротивление усталости и коррозии сталей и сплавов [1-6]. Ионно-плазменное азотирование широко применяется в промышленности, однако, из-за большого числа факторов, влияющих на окончательный результат, имеется необходимость в совершенствовании условий проведения процесса азотирования [6].

В то же время существует необходимость математического описания отдельных этапов процесса и разработки общей модели, позволяющей более надежно управлять ходом процесса и проводить предварительные расчеты результатов обработки [2-5, 6-8]. Моделирование процесса ионного азотирования, как и любых других процессов химико-термической обработки, привлекает все большее внимание теоретиков и практиков, так как позволяет глубже понять процесс насыщения, найти параметры управления и проводить прогностические расчеты толщины слоя, структуры и свойств упрочненных деталей без дополнительных экспериментов. Степень достоверности получаемых результатов во многом зависит от объективной информации о технологическом процессе, азотном потенциале среды и точности математического описания физических явлений при обработке.

В данной работе рассмотрена математическая модель диффузии азота в объем металла с учетом меняющихся во времени граничных условиях. Модель учитывает фазовое состояние системы металл-азот и фазовые переходы, описывает рост нитридных слоев и профиль концентрации азота в каждой фазе и диффузионной зоне в течение процесса азотирования. Проведены численные расчеты и сравнение с экспериментом.

Математическая постановка

Увеличение концентрации азота, как показывают эксперименты, хорошо коррелирует с увеличением поверхностной микротвердости, а увеличение толщины азотированного слоя обеспечивает увеличение износостойкости [6]. В этом случае тепловая диффузия доминирует, и диффузионное проникновение азота в металле сопровождаются фазовыми превращениями в системе металл-азот. На рис.1 схематично показана геометрия однофазных слоев. Рассмотрим стационарный изотермический процесс насыщения металла азотом.

Общий вид первого закона Фика для диффузии азота в каждой фазе может быть выражен следующим образом:

$$J_i = D_i \frac{\partial C_i(x,t)}{\partial x}, \tag{1}$$

тогда диффузионная модель имеет следующий вид

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} = D_i \frac{\partial^2 C_i}{\partial x^2}. \tag{2}$$

Здесь J_i – поток азота, $C_i = C_i(x, t)$ – концентрация азота на глубине x в момент времени t в фазе i , $\xi_i - \xi_{i-1}$ и x_i – толщина и координата i - слоя (i=1,…, n), D_i – коэффициенты диффузии, зависящие от температуры T [K] по закону Аррениуса:

$$D_i = D_{0i} \exp\left(\frac{-E_i}{RT}\right), \tag{3}$$

где D_{0i} [m^2/s] – предэкспоненциальный множитель для i-той фазы, E_i [J/mol] – энергия миграции примеси в i-той фазе, R=8.314 [J/(mol·K)] – универсальная газовая постоянная.

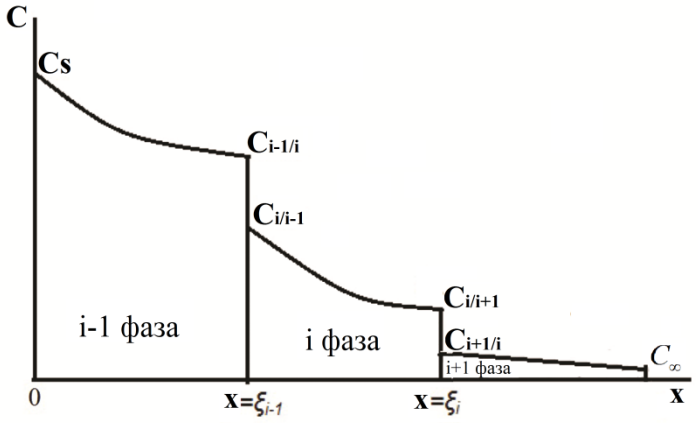


Рис.1 Геометрия задачи

Закон сохранения массы (условие Стефана) на границах между слоями (фазами) применяется в качестве уравнения непрерывности для атомов примеси

$$\left(C_{i/i-1} - C_{i-1/i}\right)\frac{d\xi_{i-1}}{dt} = \left[J_{i-1} - J_i\right]\Big|_{\xi_{i-1}}. \qquad (4)$$

Математическая модель (1)–(4) описывает кинетику роста слоев и распределение концентраций азота в каждой фазе в процессе ионного азотирования металла.

В общем случае, система уравнений (1)–(4) решается численно при задании начального условия и граничных условий: на левой границе – условие первого или третьего рода, а на правой – условие второго рода.

Аналитическое решение

Решение системы уравнений (1)-(4) может быть представлено аналитически, если известны условия Стефана на межфазных границах (4), для трехфазной системы решение записывается в виде [4]

$$C_{i-1} = C_s + (C_{i-1/i} - C_s)erf\left(\frac{x}{2\sqrt{D_{i-1}t}}\right)\left[erf\left(\frac{\xi_{i-1}}{2\sqrt{D_{i-1}t}}\right)\right]^{-1}, \qquad (5)$$

$$C_i = \frac{0.14\xi_{i-1} + 0.59\xi_i}{\xi_i} - \frac{0.28\sqrt{D_i t}}{\xi_i}erf\left(\frac{x}{2\sqrt{D_i t}}\right), \qquad (6)$$

$$C_{i+1} = C_{i+1/i}\left[1 - erf\left(\frac{x}{2\sqrt{D_{i+1}t}}\right)\right], \qquad (7)$$

здесь $erf(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^x e^{-t^2}dt$ – функция ошибок.

Результаты моделирования

Проведем сравнение результатов моделирования с экспериментом по азотированию стали в плазме азота и смеси с инертными газами, в котором азотирование проводилось в течении 1 часа при температуре 480-500°C [6].

В результате обработки в приповерхностных слоях стальной детали (железе) могут образовываться слои с различным содержанием азота. В соответствии с диаграммой состояния Fe-N при азотировании железа последовательно образуются в виде слоев фазы $\alpha \to \gamma' \to \varepsilon$, что соответствует последовательности их расположения вдоль изотермы: α-структура поверхности азотированного железа включает в себя α-Fe(N) диффузионную зону (твердый

раствор азота в α-Fe), растворимость азота в железе ограничена и не превышает 0.11 масс.% азота при 500°C; γ'-фаза соответствует твердому раствору на базе нитрида Fe_4N, зона гомогенности лежит в пределах 5.7-5.9 масс. % азота; наивысшей концентрацией азота обладает внешний слой ε-фазы ($Fe_{2\text{-}3}N$) с содержанием азота 7.7-11 масс. % азота [4]. На рис.1, фазы α, γ' и ε обозначаются соответственно символами *i*+1, *i* и *i*-1.

Используем из работы [4] коэффициенты диффузии D_i для чистого железа:

$$D_{i-1} = 2.1*10^{-8}\exp\left(\frac{-93517}{RT}\right), \qquad D_i = 1.7*10^{-9}\exp\left(\frac{-64000}{RT}\right), \qquad D_{i+1} = 6.6*10^{-7}\exp\left(\frac{-77900}{RT}\right). \qquad (8)$$

Концентрация азота на поверхности азотируемого материала зависит от условий азотирования, в эксперименте [6] она не превышала 8 масс. % азота. На рис. 2 показаны экспериментальный профиль концентраций, здесь же показаны расчетные профили концентрации. Кривая 1 соответствует коэффициентам диффузии для чистого железа (8), профиль концентрации азота содержит скачки концентраций на границах однофазных областей, что в эксперименте не наблюдается, так как в эксперименте пользуется сталь, а в модели – чистое железе.

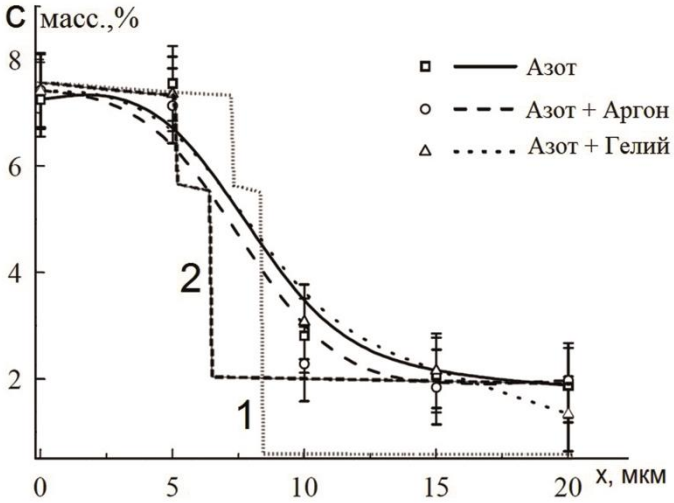


Рис.2. Экспериментальные и расчетные (1,2) профили концентраций азота

В стали железо составляет более 95 %, однако примеси могут формировать устойчивые соединения с азотом, что влияет на коэффициенты диффузии и сглаживают скачки на профиле концентраций азота в стали. В численном эксперименте кривая 2 получена при энергии активации 95517 J/mol. Кривая 2 наиболее соответствует экспериментальной ширине слоев, для более полного соответствия ее эксперименту необходима информация о фазовом состоянии примеси в стали.

Заключение

Математическая модель азотирования (1)-(4) описывает кинетику роста слоев и профили концентраций азота в каждом нитридном слое и диффузионной зоне в процессе плазменного азотирования металла. Математическая модель для железа имеет аналитическое представление решения (5)-(7).

Компьютерная программа позволяет вычислять и прогнозировать концентрацию азота в металлах и сплавах во времени и по ширине нитридных фаз, кроме этого с ее помощью можно анализировать влияние входящих параметров на процесс азотирования. Данная модель может быть применена для прогнозирования процессов азотировании, а также цементации, силицирования и т.д.

Результаты численных расчетов согласуются с экспериментом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гура П.С., Сысун В.И. Ионно-плазменное азотирование поверхности сталей в индукционном разряде с плоской катушкой // Вестник воронежского государственного технического университета – 2013, Том.9, Номер:6-1, С. 82-85.

2. Герасимов С.А., Крукович М.Г., Бадерко Е.А., Клочков Н.П. Моделирование процесса ионного азотирования // Наука и Образование – Научное издание МГТУ ИМ. Н.Э. Баумана – 2013, Номер:1, С. 313-332.

3. Mufu Yan, Qingchang Meng, Jihong Yan. Mathematical Models and computer simulation of nitrogen concentration profiles in pulse plasma nitride layers // J. Mater. Sci. Technol. – 2003, Vol.19 Suppl.1, P. 164-166.

4. S. R. Hosseini, F. Ashrafizadeh, A. Kermanpur. Calculation and experimentation of the compound layer thickness in gas and plasma nitriding of iron // Iranian Journal of Science & Technology, Transaction B: Engineering – 2010, Vol. 34, No. B5, P. 553-566.

5. Лейви А.Я., Талала К.А., Яловец А.П.. Диффузионный массоперенос при плазменной обработке металлов // 11-я Международная конференция «Взаимодействие излучений с твердым мелом», 23-25 сентября 2015 г. Минск, Беларусь. – С. 65-66.

6. Akhmadeev Yu.H., Lopatin I.V., Koval N.N., Schanin P.M., Kolobov Yu.R., Vershinin D.S., Smolyakova M.Yu. Influence of Plasma-Forming Gas Composition on Nitriding in Non-Selfsustained Glow Discharge with Large Hollow Cathode // 10th International Conference on Modification of Materials with Particle Beams and Plasma Flows. Tomsk. 19-24, September 2010. P. 228-231.

7. Жигунов В.В., Лавит А.И., Математическое моделирование диффузии с учетом появления и исчезновения фаз // Известия Тульского государственного университета, Естественные науки. 2013. Вып. 1. С. 202–214.

8. V.I. Dimitrov, J.D. Haen, G.Knuyt, C.Quaeyhaegens, L.M. Stals. Modeling of nitride layer formation during plasma nitriding of iron // Computation Materials Science 15 – 1999, P. 22-34.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОДИФФУЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИНТЕНСИВНЫХ ПОТОКОВ ЭНЕРГИИ НА МЕТАЛЛИЧЕСКУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

Чан Ми Ким Ан
Научный руководитель: Коваль Т.В.
(г. Томск, Национальный исследовательский Томский политехнический университет)
e-mail: tranmykiman@gmail.com

MATHEMATICAL MODELING OF THERMAL DIFFUSION PROCESSES IN SURFACE OF ALLOY UNDER INFLUENCE OF INTENSE FLOW OF ENERGY

Tran My Kim An
Scientific adviser: T. V. Koval
(Tomsk, National Research Tomsk Polytechnic University)

Abstract: This paper proposes a mathematical model and results of process computer modeling thermal diffusion processes in surface of alloy меди-железа (Cu-Fe) under influence of intense energy flow.

Key words: thermal diffusion, mathematical model, computer modeling, partial diffusion coefficient, partial differential equations in Matlab.

Введение

Термодиффузия (термическая или тепловая диффузия) – молекулярный перенос вещества, связанный с наличием в среде (растворе или смеси) градиента температуры. При термодиффузии концентрация компонентов в областях повышенной и пониженной температуры различна [1]. Термодиффузия часто встречаются в природе, а также имеет множество приложений в технике, например, определение состава нефти и разделения ее компонентов, нанесение различных покрытий на изделия из металлов, рассмотрение эффекта теплового насоса и т.п.

С развитием компьютерной технологии и компьютерных математических пакетов компьютерное моделирование стало мощным и эффективным исследованным инструментом в физике, астрофизике, механике, химии, биологии, экономике, социологии, метеорологии, других науках и прикладных задачах в различных областях. Компьютерные модели используются для получения новых знаний о моделируемом объекте или для приближенной оценки поведения систем, слишком сложных для аналитического исследования. Обладая рядами преимуществами [2], компьютерные модели прочее, удобнее и нагляднее исследовать в силу их возможности проводить т. н. вычислительные эксперименты, в тех случаях, когда реальные эксперименты затруднены из-за финансовых или физических препятствий, или могут дать непредсказуемый результат.

В настоящее время перспективными являются методы поверхностного упрочнения, использующих концентрированные потоки энергии и обеспечивающие формирование в поверхностном слое высокопрочных структур. Материалы на основе железо-медь (сталь-медь) нашли широкое применение в отраслях промышленности благодаря повышенной коррозиостойкости во влажной атмосфере и растворе солей. Одним из способов модификации поверхности осуществляется в 2 этапа. На первом этапе проводится электровзрывное легирование поверхности образца путем электрического взрыва медных фольг толщиной до 20 мкм. В результате формируется слой распыляемого материала и распределение его концентрации внутри образца. На втором этапе проводится высокоинтенсивная электронно-пучковая обработка поверхности легирования, сопровождаемая плавлением поверхностного слоя, высокоскоростной кристаллизацией расплава и диффузионными процессами. При этом характеристики поверхностных слоев существенно зависят от количества импульсов воздействия и плотности потока энергии, концентрации легированного элемента. Поток энергии создается низкоэнергетическим электронным пучком (10-20 эВ), что позволяет рассматривать поверхностный источник воздействия.

Цель работы данной работы является построение математической модели термодиффузионных процессов в приповерхностных слоях железа, предварительно легированного медью, при воздействии импульсными потоками энергии (с плотностью 15 … 30 Дж/см^2).

Математическая постановка

Математическое моделирование термодиффузионных процессов включает в себя задачи теплопроводности и диффузии.

Уравнение теплопроводности [3]:

$$c\rho\frac{\partial T}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda\left(T\right)\frac{\partial T}{\partial x}\right) \tag{1}$$

где c – удельная теплоемкость [Дж/(Кг·К)]; ρ – плотность [Кг/м^3]; T – температура [К]; t – время [с]; $\lambda(T)$ – коэффициент теплопроводности [Вт/(м·К)].

При решении задачи теплопроводности применяется методика сглаживания, предложенная в работе А. А. Самарского [4], которая заключается в том, что вместо температуры плавления используются интервалы температур, в которых материал находится в двухфазных состояниях. В этом случае

$$c\rho = \begin{cases} c_s\rho_s, & T < T_s - \Delta T_s \\ c_s\rho_s + \dfrac{L_s}{T_s}\dfrac{(T - T_s)}{\Delta T_s}, & T_s - \Delta T_s \le T \le T_s \\ c_L\rho_L, & T > T_s \end{cases} \quad (2)$$

$$\lambda(T) = \begin{cases} \lambda_s, & T < T_s - \Delta T_s \\ \lambda_s + \dfrac{(\lambda_L - \lambda_s)(T - T_s)}{\Delta T_s}, & T_s - \Delta T_s \le T \le T_s \\ \lambda_L, & T > T_s \end{cases} \quad (3)$$

где s, L – твердое, жидкое состояние, T_s – температура плавления железа, ΔT_s – температурные интервалы, в котором модель находится в двухфазном состоянии, L_s – скрытая теплота плавления железа.

Эффективные величины теплофизических параметров $P = \{c, \rho, \lambda, L_s\}$ определялись в соответствии с аддитивным законом:

$$P = \frac{P_{Cu} * a + P_{Fe} * b}{a + b} \quad (4)$$

где P_{Cu} и P_{Fe} – соответствующие параметры меди и железа, a и b – соответствующий им процентный состав. В рамках этой работы значения физических параметров (c, ρ, λ, L_s) постоянные и равны соответствующим табличным значениям при определенных состояниях (твердом или жидком) Длина расчетной области L мкм.

Граничные условия модели (3):

$$при\, x = 0: \quad \begin{cases} -\lambda(T)\dfrac{\partial T}{\partial x} = q_0, & t \le t_0 \\ -\lambda(T)\dfrac{\partial T}{\partial x} = 0, & t > t_0 \end{cases} \quad (5)$$

$$при\, x = L: \quad \frac{\partial T}{\partial x} = 0 \quad (6)$$

где $q_0 = E_s/t_0$ – плотность мощности во время действия импульса t_0, E_s – плотность энергии потока.

Начальные условия:

$$T(0, x) = T_0, \quad x \in [0, L] \quad (7)$$

Распределение концентрации меди C (массовая концентрация меди [вес.%]) в модели описывается диффузионным уравнением:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(D(T)\frac{\partial C}{\partial x}\right) \quad (8)$$

Температурная зависимость коэффициента диффузии в твердой фазе подчиняется закону Аррениуса [5]:

$$D(T) = D_0 \exp(-\frac{E}{RT}) \quad (9)$$

где D_0 – предэкспонент [м^2/с]; E – энергия активации [Дж/моль]; R = 8,31 – универсальная газовая постоянная [Дж/(моль·К)]; D – парциальный коэффициент диффузии меди в железо [м^2/с]. Распределение температуры $T(x,t)$ в пространстве и во времени следует из решения задачи теплопроводности (1)–(7). С использованием данных работы [6], коэффициент диффузии запишется в виде:

$$D(T) = 3.6 * 10^{-6} \exp(-\frac{65500}{RT}) . \quad (10)$$

Граничные условия модели (8) – нулевые потоки на обеих границах [7]:

$$\frac{\partial C}{\partial x}(t, x=0)=0; \qquad \frac{\partial C}{\partial x}(t, x=L)=0; \qquad (11)$$

Начальное условие – распределение концентрации меди в приповерхностной области $l<<L$ задано функцией,

$$C(0,x)=p_1x^6+p_2x^5+p_3x^4+p_4x^3+p_5x^2+p_6x+p_7, \quad x<l,$$

$$C(0,x)=0, \quad x>l,$$

в соответствии экспериментальному распределению после взрывного легирования.

Результаты моделирования

Модель термодиффузии с системой двух частных дифференциальных уравнений (1)-(11) решалась с применением пакета Matlab (решатель pde (partial differential equations)). Решения задачи теплопроводности (1)-(7) являются входными данными для вычисления коэффициента диффузии D(T) (10) в задаче диффузии.

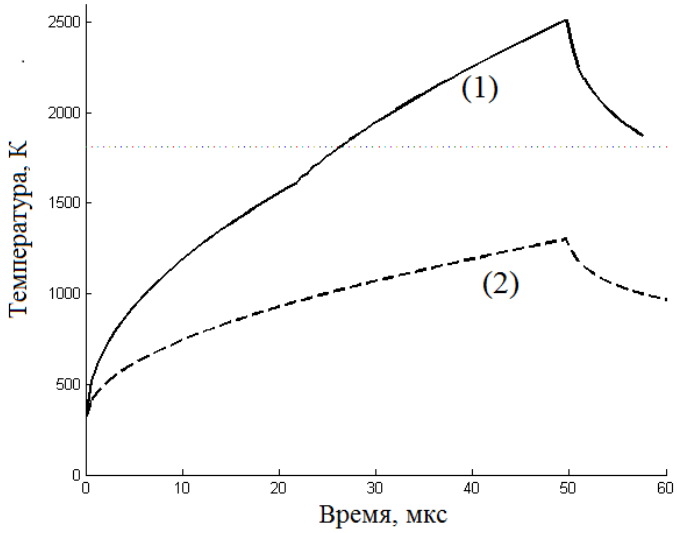


Рис.1. Зависимость температуры поверхности от времени при различных плотностях мощности: (1) – $q_0=6\cdot10^9$; (2) – $q_0=3\cdot10^9$ (Вт/м^2)

При плотности мощности $q_0 < 3\cdot10^9$ (Вт/м^2) расплава поверхностных слоев, как видно из рис. 1, не происходит. Поэтому диффузия меди в железо возможна при плотности мощости $q_0 > 3\cdot10^9$ (Вт/м^2). Перераспределение начальной концентрации меди происходит в области расплава поверхностного слоя сплава FeCu (рис. 2). Использование импульсного режима воздействия потоком энергии позволяет добиться нужной концентрации в приповерхностном слое.

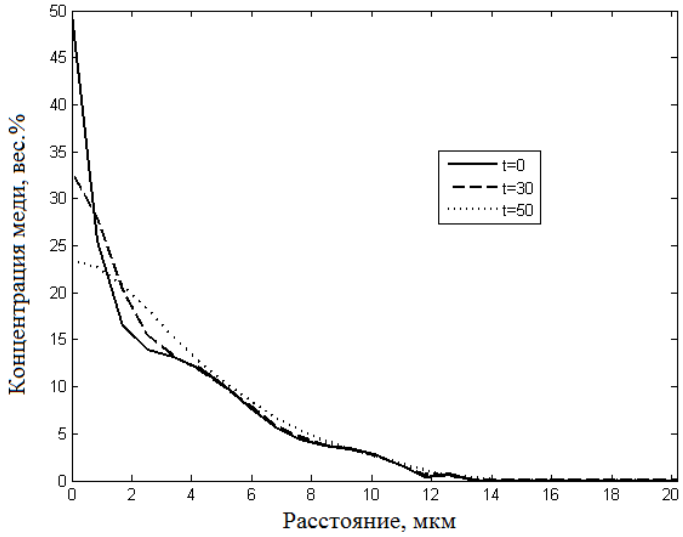


Рис.2. Распределение концентрации меди в модели по времени t=0, t=30 и t=50 (мкс) при длительности импульса t_0=50 (мкс), плотности мощности q_0=0.6*10^{10} (Вт/м^2)

Заключение

Представленная модель позволяет вычислять и прогнозировать температуру сплава и распределение концентрации меди во времени, кроме этого с ее помощью можно анализировать влияние входных параметров на процесс термодиффузии. Данная модель может быть применена для других материалов и других входных условий (начальных и граничных) задач дифференциальных уравнений в частных производных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гапоненко Ю.А., Гончарова О.Н., Пухначев В.В., Современные математические модели конвекции. – М.: ФИЗИМАЛИТ, 2008. – 368 с. ISBN 978-5-9221-0905-5.

2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерное_моделирование

3. Сарычев В.Д., Алсараева К.В., Райков С.В., Иванов Ю.Ф., Невский С.А., Математическая модель воздействия электронных пучков на металлическую поверхность // Известия ВолгГТУ. УДК 669.017 – С.106-109

4. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Вычислительная теплопередача // М.: Едиториал УРСС, 2003. – 784 с.

5. Овчаренко В.Е., Букрина Н.В., Иванов Ю.Ф., Моховиков А.А., Джинчен Ван, Баохай Ю., Импульсное электронно-пучковое облучение металлокерамического сплава в азотсодержащей атмосфере // Известия Томского политехнического университета. 2011. Т. 318. № 2, – С.110-115

6. http://studopedia.su/9_38993_ob-emnoe-diffuzionnoe-vzaimodeystvie-pri-soedinenii-raznoimennih-metallov-i-metallov-s-nemetallicheskimi-materialami.html

7. http://ikt.muctr.ru/html2/1/lek1_5.html

ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПАРАМЕТРОВ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД

*Шестаков В.В, Степанов Д.Ю., Сысолятина Г.А.**
(Томский политехнический университет, г. Томск,
ООО Научно-аналитический центр «Недра»)*
e-mail: valeriy.shestakov@inbox.ru, sdu@am.tpu.ru, nedraGA@mail.tomsknet.ru

THREE-DIMENSIONAL MODELS OF GEOENVIRONMENTAL PARAMETERS

*Shestakov V.V., Stepanov D.Yu., Sysolyatina G.A.**
(Tomsk Polytechnic University,Tomsk, LTD Scientific Analytic Center «Nedra»)*
*e-mail: valeriy.shestakov@inbox.ru, sdu@am.tpu.ru, nedraGA@mail.tomsknet.ru**

Abstract – The article proposes the modified Kriging method for synthesis of three-dimensional model of geoenvironmental parameters based on data of land and borehole seismic survey

Key words – geostatistical modeling, seismic survey, Kriging, geophysical borehole studies.

На сегодняшний день во многих сферах деятельности используется пространственное моделирование данных, заданных на нерегулярной сетке наблюдений. Так в рамках геофизики, основываясь на результатах геофизических исследований скважин (ГИС), различными методами моделируются параметры геологических сред (пористость, проницаемость и т.п.) [1]. В общем случае такое моделирование должно сводиться к решению задачи трехмерного интерполирования, для решения которой можно привлекать известные детерминистические методы (линейные интерполяторы, метод обратных квадратов и т.п.) [2]. Такой подход дает неплохие результаты в области значительной концентрации исходных данных (скважин). Однако, при удалении от скважин уже на сотни метров, точность детерминированных методов падает до неприемлемых значений.

Привлечение статистических методов интерполяции в этой ситуации дает возможность повысить точность прогноза. Среди таких методов наибольшую популярность получило геостатистическое моделирование, в частности метод Крайгинга [3]. К недостаткам Крайгинга относят условие обязательной однородности и стационарности объекта, и предположение о неограниченности области значений интерполируемого поля, что обычно приводит к получению физически «нереального» результата. При редкой сети исходных данных модели Крайгинга являются чрезвычайно грубыми и мало отличаются от детерминированных.

Для устранения последнего недостатка, в данной работе предлагается модифицировать метод Крайгинга путем анализа прогнозируемого параметра и данных наземной сейсморазведки (2D или 3D МОГТ). Совместное использование данных МОГТ и ГИС обусловлено тем, что МОГТ имеет значительно более детальную сетку наблюдений [4]. В этом случае постановка геостатистической задачи оценки пространственных данных может быть изменена следующим образом: пусть в исследуемой зоне пробурено N скважин в точках $p_i(x_i, y_i)$, образующих нерегулярную сеть. В каждой скважине проведены измерения прогнозного параметра и представлены в виде «кривых ГИС» $f_i(t)$, $i = 1,..,N$. Будем считать, что полученные кривые ГИС есть выборка прогнозируемого поля параметра $f_i(t) = F(x_i, y_i, t)$. В исследуемой зоне проведены наземные сейсморазведочные работы, в результате которых для множества точек заданы трассы сейсмического атрибута (амплитуда, энергия, соотношение энергий частот и т.п.). Далее будем считать, что восстанавливаемый параметр определяется только в такой точке с координатами (x, y), для которой сейсмический атрибут известен - $S(x, y, t)$.

В соответствии с уравнением Крайгинга, искомая интерполяция ищется в виде наилучшей линейной комбинации известных $f_i(t)$:

$$\hat{F}(x,y,t)=\sum_{i=1}^{N} w_i(x,y,t) f_i(t), \tag{1}$$

$$\sum_{i=1}^{N} w_i(x,y,t)=1, \tag{2}$$

и выбор весовых функций определяется минимизацией дисперсии ошибки:

$$D\left[F(x,y,t)-\hat{F}(x,y,t)\right]\to \min . \tag{3}$$

Далее в Крайгинге используется предположение об однородности и стационарности $F(x,y,t)$ в широком смысле [5]. Это предположение приводит к упрощению задачи и использованию вариограмм вместо ковариационных функций. Все перечисленное не позволяет методу Крайгинга в полной мере учесть пространственные изменения неоднородной геологической среды.

Отказываясь от идеи однородности и стационарности поля $F(x,y,t)$, приходится отказаться от моделирования вариограмм и заменить ее моделью, основанной на свойствах поля $S(x,y,t)$. Если между $S(x,y,t)$ и $F(x,y,t)$ существует статистическая связь, т.е. изменения ковариационных свойств неоднородного и нестационарного поля $S(x,y,t)$ несут в себе информацию об изменениях ковариационных свойств $F(x,y,t)$, тогда неизвестные весовые функции могут быть найдены из уравнения интерполяции сейсмического атрибута:

$$\widehat{S}(x,y,t)=\sum_{i=1}^{N} w_i(x,y,t) s_i(t) \tag{4}$$

где $s_i(t)=S(x_i,y_i,t)$ трасса сейсмического атрибута в точке i-ой скважины. Условие состоятельности (3) преобразуется к виду

$$D\left[S(x,y,t)-\sum_{i=1}^{N} w_i(x,y,t) s_i(t)\right]\to \min . \tag{5}$$

Рассмотрим решение поставленной задачи в произвольной точке пространства $p_0=(x_0,y_0)$: $S(x_0,y_0,t)=S_0(t)$, $w_i^0(t)=w_i(x_0,y_0,t)$. Приняв, что в точке p_0 оценка (4) является несмещенной, т.е. $M\left[S_0(t)-\sum_{i=1}^{N} w_i^0(t) s_i(t)\right]=0$, уравнение (5) можно переписать в виде:

$$D\left[S_0(t)-\sum_{i=1}^{N} w_i^0(t) s_i(t)\right]=\psi_0^2(t)-2\sum_{i=1}^{N} w_i^0(t) C_{0i}(t)+\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_i^0(t) w_j^0(t) C_{ij}(t); \tag{6}$$

где $\psi_0^2(t)$ - среднее значение в точке (x_0,y_0); $C_{0i}(t)=C_{0i}(t,t)=M\left[S_0(t)s_i(t)\right]$ – взаимно-ковариационная функция сейсмического атрибута $S(x,y,t)$ в точке p_0 и в точке p_i; $c_{ij}(t)=c_{ij}(t,t)=M\left[S_i(t)s_i(t)\right]$ - взаимно-ковариационная функция сейсмического атрибута $S(x,y,t)$ в точках i-ой и j-ой скважин с координатами (x_i,y_i) и (x_j,y_j).

Теперь, продифференцировав выражение (8) относительно каждой искомой весовой функции $w_i^0(t)$, получим систему линейных уравнений вида:

$$C(t)\cdot W^0(t)=C^0(t), \tag{7}$$

где $C(t)=\begin{pmatrix} c_{11}(t) & c_{12}(t) & \dots & c_{1n}(t) \\ c_{21}(t) & c_{22}(t) & \cdots & c_{2n}(t) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ c_{n1}(t) & c_{n2}(t) & \cdots & c_{nn}(t) \end{pmatrix}$; $W^0(t)=\begin{pmatrix} w_1^0(t) \\ w_2^0(t) \\ \vdots \\ w_N^0(t) \end{pmatrix}$; $C_0(t)=\begin{pmatrix} C_{01}(t) \\ C_{02}(t) \\ \vdots \\ C_{0N}(t) \end{pmatrix}$.

Решением данной системы будут являться значения весовых функций $w_i^0(t)$, при которых выполняется условие (5). Для удобства дальнейших расчетов, система (7) приводится к безразмерному виду путем деления каждого уравнения на $c_{ii}(t)$, а для учета условия (2) методом неопределенных множителей Лагранжа добавляется уравнение: $w_1^0(t)+w_2^0(t)+\cdots+w_N^0(t)=1$. В итоге, получим систему вида

$$R(t)\cdot Q(t)=R^0(t), \tag{8}$$

где $R(t)=\begin{pmatrix} 1 & r_{12}(t) & \cdots & r_{1n}(t) & 1 \\ r_{12}(t) & 1 & \cdots & r_{2n}(t) & 1 \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ r_{1n}(t) & r_{2n}(t) & \cdots & 1 & 1 \\ 1 & 1 & \cdots & 1 & 0 \end{pmatrix}$; $R^0(t)=\begin{pmatrix} r_{01}(t) \\ r_{02}(t) \\ \vdots \\ r_{0N}(t) \\ 1 \end{pmatrix}$; $Q(t)=\begin{pmatrix} w_1^0(t) \\ w_2^0(t) \\ \vdots \\ w_N^0(t) \\ \alpha(t) \end{pmatrix}$.

Для фиксированного t система (11) становится системой линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), которая при невырожденности матрицы $R(t)$ решается любым из известных методов (матричным методом, методом Гаусса, методом итерации и т.д.). Для реальных геологических сред сейсмические трассы несут информацию о вертикальной неоднородности пород и являются в общем случае нестационарными. Для анализа подобных процессов введем предположение об их локальной стационарности, при этом функции ковариации могут быть вычислены усреднением по времени в скользящем окне.

Для устранения проблемы неограниченности области значений интерполируемого поля, введем дополнительное ограничение на значения весовых коэффициентов:

$$0 \le w_i^0, i=\overline{1,N}. \tag{9}$$

Очевидно, что при одновременном соблюдении условий (9) и (2) значения интерполируемого поля не будут превышать пределов, определенных исходными данными. Однако, ввиду того, что (9) представляет собой неравенство, в явном виде добавить его в систему (8) невозможно. Поэтому в схему общего решения добавляется этап исключения из расчетов тех слагаемых, которым соответствуют отрицательные весовые коэффициенты.

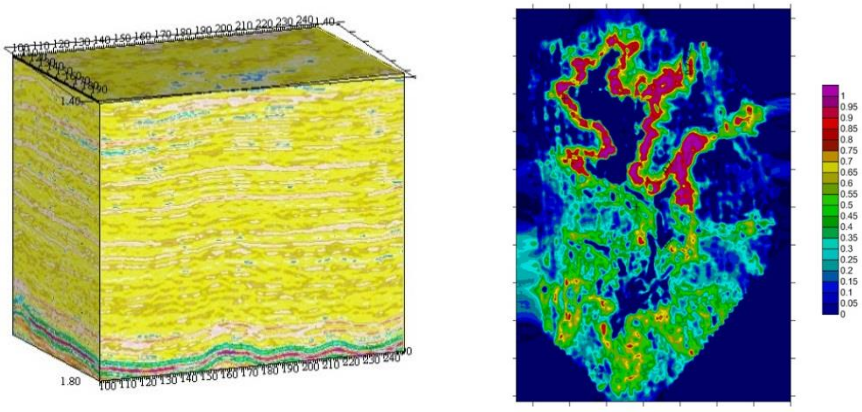
Ввиду того, что точность построения модели напрямую зависит от качества априорных данных МОГТ и ГИС, немаловажным является этап по их сбору и подготовке. Данный процесс можно разделить на несколько последовательных этапов:

1. Сбор данных ГИС скважин. Из-за неоднородности геологической среды каждая скважина является уникальной. Ввиду чего изначально важно получить информацию о максимально большом количестве скважин.
2. Выбор данных МОГТ, ковариационные свойства которых близки к свойствам прогнозируемого параметра.
3. Формирование множества линейно-независимых трасс сейсмического атрибута. В случаях близко расположенных скважин или малой вариабельности сейсмического атрибута, система (12) будет обладать сингулярной матрицей. Данный этап позволяет избежать этого и устранить излишнюю для алгоритма информацию.

Тестирование данного алгоритма осуществлялось на реальных данных месторождений Томской области. При моделировании использовались материалы 3D МОГТ и материалы ГИС шести скважин. Прогнозным параметром являлся альфа-ПС, измеренный методом

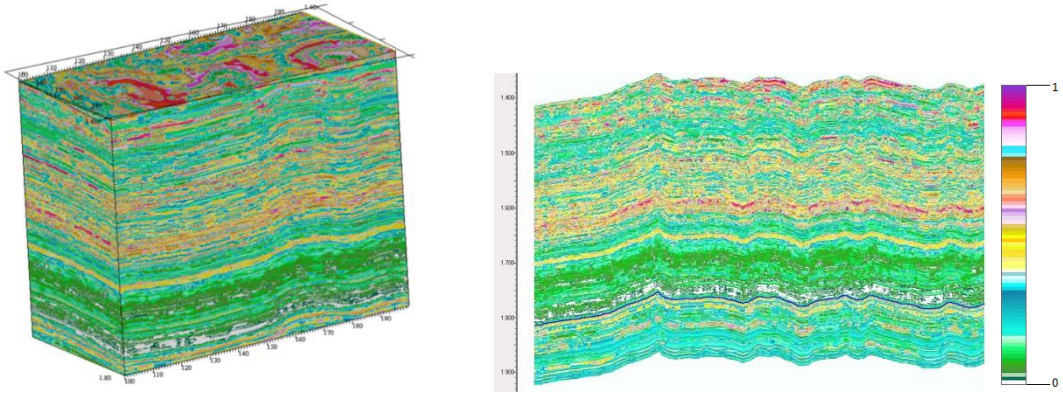
потенциалов самопроизвольной поляризации горных пород. Ковариационный анализ показал, что данному параметру наиболее соответствует атрибут «амплитуда» после специальной обработки (рис.1.а).

Полученная 3D модель распределения параметра альфа-ПС нефтяного месторождения позволяет оценить осадочный разрез в площадном варианте (рис.2). По данной модели отчетливо прослежены зоны с повышенными коллекторскими свойствами (альфа-ПС >0.4), а также мощные глинистые флюидоупоры (альфа-ПС<0.3). Такой прогноз выделенных геологических тел играет немаловажную роль при разбуривании месторождения, а также при решении задач дальнейшей разработки месторождения. Полученные в процессе моделирования весовые функции также представляют собой полезную информацию и могут быть использованы при решении последующих задач, например, при проведении сейсмо-фациального анализа, определения поля продуктивности пластов и т.п. (рис.1.б).



а) б)

Рисунок 1. Данные 3D МОГТ (а) и срез весовой функции одной из скважин (б)



а) б)

Рисунок 2. Модель параметра альфа-ПС (а) и ее вертикальный срез (б)

Изложенный новый геостатистический метод, хотя и предназначен для построения трёхмерных моделей параметров геологических сред путем комплексирования данных МОГТ и ГИС, может быть обобщен для решения подобных задач и в других сферах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косков В.Н. Геофизические исследования скважин - Пермь, Пермский государственный технический университет, 2004. - 122 с.

2. Демьянов В.В., Савельева Е.А. Геостатистика, теория и практика - Москва, Наука, 2010. - 328 с.

3. Ж. Матерон. Основы прикладной геостатистики - Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2009 - 460 с.

4. А.К. Урупов. Основы трехмерной сейсморазведки - Москва, Нефть и газ, 2004. - 584с.

5. В.Н. Кутрунов, М.В. Дмитриевских. Аналог интерполяционного метода Крайгинга без геостатистического обоснования // Вестник ТюмГУ. - 2001 г - №3 - С. 208-216.

К ВОПРОСУ О МЕТОДЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОПЕРАТОРА ШТУРМА - ЛИУВИЛЛЯ СО СМЕШАННЫМИ КРАЕВЫМИ УСЛОВИЯМИ

М. Ю. Шонин
(г. Магнитогорск, ФБГОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова)
st_max_92@mail.ru

TO A QUESTION OF A METHOD OF CALCULATION OF OWN VALUES OF THE OPERATOR SHTURM - LIOUVILLE WITH THE MIXED REGIONAL CONDITIONS

M. Yu. Shonin
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

The classical theory of regularized traces were intensively developed since the 1950-ies. In the framework of the application of the available General methods have received a great number of theoretical achievements. Important was movement theory to the study of the traces of the abstract operators and the application of these findings to the specific operators of mathematical physics. In today's world mathematics has enormous significance of finding the eigenvalues and eigenfunctions for perturbed self-adjoint operators. V. A. Sadovnichii and V. E. Podolsk was first to substantiate the computation of the first eigenvalues of the operator Sturm–Liouville problem, based on a system of nonlinear equations composed of regularized trace of the operator. Subsequent development of the method of regularized traces received by S. I. Kadchenko, where have been proved computationally efficient formulas for the eigenvalues of the discrete semi-bounded from below operators. A natural extension of these works is the use of the method of regularized traces to calculate the values of the eigenfunctions of perturbed self-adjoint operators.

Keyword: the eigenvalues of the operator Sturm - Liouville problem, the method of regularized traces.

Классическая теория регуляризованных следов активно развивалась с 1950-х годов. В последнее время приобретают большое значение вопросы нахождения собственных чисел и собственных функций для возмущенных самосопряженных операторов. В.А. Садовничий и В.Е. Подольский впервые сделали теоретическое обоснование вычисления первых собственных чисел оператора Штурма–Лиувилля, основанное на системе нелинейных уравнений, составленной из регуляризованных следов оператора.

Дальнейшее развитие метод регуляризованных следов получил в работах С.И. Кадченко, где были получены вычислительно эффективные формулы нахождения собственных чисел дискретных полуограниченных снизу операторов. Естественным продолжением этих работ является использование метода регуляризованных следов для вычисления значений собственных функций возмущенных самосопряженных операторов.

Рассмотрим дискретный, полуограниченный снизу оператор T и ограниченный оператор P, заданные в сепарабельном гильбертовом пространстве $H = L_2(0,1)$. Пусть $\{\mu_n\}_{n=1}^{\infty}$ - собственные числа оператора T, занумерованные в порядке возрастания их величин с учетом кратности, а $\{\Omega_n\}_{n=1}^{\infty}$ - его ортонормированные собственные функции, соответствующие этим собственным числам. Предположим, что для некоторого натурального числа n_0 выпол-

няется неравенство $q=\dfrac{2\|P\|}{d_{n_0}}<1$, $d_{n_0}=\left|\mu_{n_0+1}-\mu_{n_0}\right|$. Допустим, что для $s_0\in N$ оператор $\left(R_\mu(T)\right)^{s_0}$ является ядерным. Пусть $\{\beta_n\}_{n=1}^{\infty}$ - собственные числа оператора $T+P$, занумерованные в порядке возрастания их действительных частей с учетом алгебраической кратности. Тогда первые n_0 собственных чисел $\{\beta_n\}_{n=1}^{n_o}$ оператора $T+P$ являются решениями системы нелинейных уравнений [1]:

$$\sum_{n=1}^{n_0}\beta_n^p=\sum_{n=1}^{n_0}\mu_n^p+\sum_{n=1}^{t_p}\alpha_n^p\left(n_0\right)+\varepsilon_{t_p}^p\left(n_0\right),\ t_p\geq s_0\ ,\ p=\overline{1,n_0}\ , \qquad (1)$$

где $\alpha_k^p(n_0)=\dfrac{(-1)^{k+1}p}{2\pi\ in}Sp\int\limits_{T_{n_0}}\mu^{p-1}\left[P\ \ R_\mu(T)\right]^n d\mu$, $\varepsilon_{t_p}^p\left(n_0\right)=\sum\limits_{n=t_p+1}^{\infty}\alpha_n^p(n_0)$, T_{n_0} - круг радиуса $\rho_{n_0}=\left|\mu_{n_0+1}+\mu_{n_0}\right|/2$ с центром в начале координат комплексной плоскости,

$\alpha_n^p\left(n_o\right)$ - поправки теории возмущений, $R_\mu(T)$ - резольвента оператора T.

Для теоретического обоснования метода и проведения численных расчетов необходимо получить оценки чисел $\varepsilon_{t_p}^p\left(n_0\right)$ для $\forall\ \ k,p,n_0\in N$. В [3] они были получены, опираясь на следующие леммы.

Лемма 1. Если T дискретный полуограниченный снизу оператор, а P - ограниченный оператор, действующие в сепарабельном гильбертовом пространстве $H=L_2(0,1)$, то оператор $\int\limits_{T_{n_0}}\mu^{p-1}\left[P\ \ R_\mu(T)\right]^k d\mu$ не более чем n_0k-мерен.

Доказательство. Рассмотрим цепочку равенств:

$$\int\limits_{T_{n_0}}\mu^{p-1}\left[P\ \ R_\mu(T)\right]^k d\mu=\int\limits_{T_{n_0}}\mu^{p-1}\sum_{j_1,j_2,\ldots,j_k}\frac{P\ \ P_{j_1}}{\mu-\mu_{j_1}}\ \frac{P\ \ P_{j_2}}{\mu-\mu_{j_2}}\ \ldots\ \frac{P\ \ P_{j_k}}{\mu-\mu_{j_k}}\ d\mu=$$

$$=\int\limits_{T_{n_0}}\mu^{p-1}\left[\sum_{j_1=1}^{n_0}\frac{P\ \ P_{j_1}}{\mu-\mu_{j_1}}\left(\sum_{j_2,\ldots,j_k}\frac{P\ \ P_{j_2}}{\mu-\mu_{j_2}}\ldots\frac{P\ \ P_{j_k}}{\mu-\mu_{j_k}}\right)+\ldots\right.$$

$$\left.\sum_{j_k=1}^{n_0}\frac{P\ \ P_{j_k}}{\mu-\mu_{j_k}}\left(\sum_{j_1,\ldots,j_{k-1}}\frac{P\ \ P_{j_1}}{\mu-\mu_{j_1}}\ldots\frac{P\ \ P_{j_{k-1}}}{\mu-\mu_{j_{k-1}}}\right)\right]d\mu.$$

Здесь P_j - проектор Рисса на собственный вектор Ω_j оператора T, соответствующий собственному числу μ_j. Следовательно, оператор $\int\limits_{T_{n_0}}\mu^{p-1}\left[P\ \ R_\mu(T)\right]^k d\mu$ не более чем n_0k - мерен.

Лемма 2. Если T дискретный полуограниченный снизу оператор, а P - ограниченный оператор, действующие в сепарабельном гильбертовом пространстве $H=L_2(0,1)$, то для поправок теории возмущений $\alpha_n^p\left(n_0\right)$ оператора $T+P$ справедливы оценки

$$\left| \alpha_n^p\left(n_0\right) \right| \le n_0 p \quad \rho^p q^k, \quad \forall \quad n, p, n_0 \in N. \qquad (2)$$

Доказательство. На основании леммы 1, получим:

$$\left| \alpha_n^p(n_0) \right| = \left| \frac{p}{2\pi \quad k} Sp \int\limits_{T_{n_0}} \mu^{p-1}\left[P \quad R_\mu\left(T\right)\right]^k d\mu \right| = \frac{p}{2 \quad \pi \quad k} \times$$

$$\times \left| \sum_{j=1}^{n_0 \, k} \left(\int\limits_{T_{n_0}} \mu^{p-1}\left[P \quad R_\mu\left(T\right)\right]^k d\mu \quad \Omega_j, \Omega_j \right) \right| \le$$

$$\le \frac{p}{2 \quad \pi \quad k} n_0 \quad k \quad \rho_{n_0}^{p-1} \quad \| \; P \; \|^k \left(\frac{2}{d_{n_0}} \right)^k 2 \quad \pi \quad \rho_{n_0} = n_0 p \quad \rho_{n_0}^p q^k, \; \forall \quad k, p \in N.$$

При доказательстве леммы 2 использовано, что $\| \; R_\mu\left(T\right) \; \| \le \dfrac{2}{d_{n_0}}$. Так как $q < 1$, то числовой ряд $\sum\limits_{n=t_p+1}^{\infty} \alpha_n^p(n_0)$ абсолютно сходится, тогда [3]:

$$\left| \varepsilon_{t_p}^p \right| \le \sum_{n=t_p+1}^{\infty} \left| \alpha_n^p\left(n_0\right) \right| \le p \quad n_0 \quad \rho_{n_0}^p \sum_{k=t_p+1}^{\infty} q^k = p \quad n_0 \quad \rho_{n_0}^p \frac{q^{t_p+1}}{1-q}, \; \forall \, p \in N. \quad (3)$$

Оценки (3) позволяют находить предельные абсолютные погрешности δ_{s_p}, которые допускаются при замене системы уравнений (1) ее приближенным аналогом

$$\sum_{n=1}^{n_0} \beta_n^p = \sum_{n=1}^{n_0} \mu_n^p + \sum_{n=1}^{t_p} \alpha_n^p\left(n_0\right). \qquad (4)$$

Для составления нелинейной системы уравнений (4) надо вычислять поправки теории возмущений $\alpha_n^p(n_0)$ необходимого порядка. Это позволяет сделать следующая теорема [2].

Теорема 1. Пусть T дискретный полуограниченный снизу оператор, а P - ограниченный оператор, действующие в сепарабельном гильбертовом пространстве $H = L_2\left(0,1\right)$. Тогда поправки теории возмущений $\alpha_n^p\left(n_0\right)$, $\forall n, p \in N$ оператора $T + P$ вычисляются по формулам

$$\alpha_n^p = \frac{\left(-1\right)^{k+1} p}{k} \sum_{n=1}^{n_o} \sum_{j_1, j_2, \dots, j_k} \left(\prod_{m=1}^{k} V_{j_m \; j_s} \right) \underset{\mu_n}{res} \left(\frac{\mu^{p-1}}{\prod\limits_{m=1}^{k} \left(\mu - \mu_{j_m}\right)} \right), \; \forall n, p \; \in N, (5)$$

$$где \; s = \begin{cases} m+1 \; , \; m < k \\ 1 \; , \; m = k \end{cases}, \; V_{m\,k} = \left(P \quad \Omega_m, \Omega_k\right),$$

$$\underset{\mu_n}{res}\left(\frac{\mu^{p-1}}{\prod\limits_{m=1}^{k}\left(\mu-\mu_{j_m}\right)}\right)=\begin{cases}0\ ,\ j_m\neq n\ ,\ \forall\ \ m=\overline{1,\ k},\\ \dfrac{1}{(l-1)\ !}\dfrac{d^{l-1}}{d\mu_n^{l-1}}\left(\dfrac{\mu_n^{p-1}}{\prod\limits_{\substack{m=1\\ j_m\neq n}}^{k}\left(\mu_n-\mu_{j_m}\right)}\right),\ l\ \text{- число совпадений}\end{cases}$$

$j_m=n,\ \forall\ \ m=\overline{1,\ k}\rightarrow,\ \{\mu_n\}_{n=1}^{\infty}$ *и* $\{\Omega_n\}_{n=1}^{\infty}$ - собственные числа и ортонормированные собственные функции оператора T.

Первые четыре поправки теории возмущений, которые получаются из формул (5) при $p=\overline{1,4}$, в явном виде приведены в работе [2]:

$$\alpha_1^p\left(n_0\right)=p\sum_{n=1}^{n_0}\mu_n^{p-1}V_{n\,n}\,,$$

$$\alpha_2^p\left(n_0\right)=-\frac{p}{2}\sum_{n=1}^{n_0}\mu_n^{p-2}\left[\left(p-1\right)\ V_{n\,n}^2+2\ \ \mu_n\sum_{i\neq k}\frac{V_{n\,i}V_{i\,n}}{\mu_n-\mu_i}\right],$$

$$\alpha_3^p\left(n_0\right)=\frac{p}{3}\sum_{n=1}^{n_0}\mu_n^{p-3}\left\{\frac{1}{2}\left(p-1\right)\ \left(p-2\right)\ V_{n\,n}^3+3\ \ \mu_n\sum_{i\neq k}\frac{V_{n\,i}}{\mu_n-\mu_i}\left[\frac{V_{n\,n}\ \ V_{i\,n}}{\mu_n-\mu_i}\left(\left(p-1\right)\times\right.\right.\right.$$

$$\left.\left.\left.\times\left(\mu_n-\mu_i\right)-\mu_n\right)+\mu_n\sum_{j\neq n}\frac{V_{i\,j}\ \ V_{j\,n}}{\mu_n-\mu_j}\right]\right\},\qquad(6)$$

$$\alpha_4^p\left(n_o\right)=-\frac{p}{4}\sum_{n=1}^{n_o}\mu_n^{p-4}\left\{\frac{1}{6}\left(p-1\right)\ \left(p-2\right)\ \left(p-3\right)V_{n\,n}^4+2\ \ \mu_n\sum_{i\neq k}\frac{V_{n\,i}}{\mu_n-\mu_i}\left[\frac{V_{n\,n}^2\ \ V_{i\,n}}{\left(\mu_n-\mu_i\right)^2}\times\right.\right.$$

$$\times\left\langle\left(p-1\right)\ \left(p-2\right)\ \left(\mu_n-\mu_i\right)^2-2\mu_n\ \ \left(p-1\right)\ \left(\mu_n-\mu_i\right)+2\mu_n^2\right\rangle+\mu_n\sum_{j\neq n}\frac{1}{\mu_n-\mu_j}\times$$

$$\times\left\langle\frac{V_{i\,j}\left(2\ \ V_{i\,j}\ \ V_{n\,n}+V_{i\,n}\ \ V_{n\,j}\right)}{\left(\mu_n-\mu_i\right)\ \left(\mu_n-\mu_j\right)}\left(\left(p-1\right)\ \left(\mu_n-\mu_i\right)\ \left(\mu_n-\mu_j\right)-\mu_n\left(2\ \ \mu_n-\mu_i-\mu_j\right)\ \right)+\right.$$

$$\left.\left.+2\mu_n\sum_{m\neq n}\frac{V_{i\,m}\ \ V_{m\,n}}{\mu_n-\mu_m}\right\rangle\right]\right\}.$$

Используя теорию симметрических многочленов и формулы Ньютона, задачу нахождения решений системы нелинейных уравнений (4) сведем к нахождению корней многочлена $f(\beta)$ степени n_0

$$f\left(\beta\right)=\beta^{n_0}+a_1\ \ \beta^{n_0-1}+a_2\ \ \beta^{n_o-2}+\ldots+a_{n_0-1}\ \ \beta+a_{n_0}\,.\qquad(7)$$

Здесь $a_k=\left(-1\right)^k\sigma_k$, $\sigma_k=\dfrac{\left(-1\right)^{k+1}}{k}\left[s_k+\sum\limits_{m=1}^{k-1}\left(-1\right)^m s_{k-m}\ \ \sigma_m\right]$, $k=\overline{1,\ n_0}$, s_k - правые части уравнений (4).

Первые собственные числа $\{\ \beta_n\}_{n=1}^{\infty}$ оператора $T+P$ являются корнями уравнения (7), коэффициенты которого вычислены приближенно. Поэтому при численной реализации метода необходимо определять предельные абсолютные погрешности, с которыми они вычисляются. Предельные абсолютные погрешности коэффициентов многочлена $f(\beta)$ определяются по формулам

$$\delta_{a_k} = \frac{1}{k}\left[\delta_{s_k} + \sum_{m=1}^{k-1}\left(\mid \sigma_m \mid \ \delta_{s_{k-m}} + \mid s_{k-m} \mid \ \delta_{a_m}\right)\right],\ k=\overline{1,\ n_0}. \qquad (8)$$

Полная погрешность δ_p нахождения собственного числа β_0 складывается из безусловной погрешности δ_b и условной погрешности δ_u. Безусловная погрешность δ_b связана с точностью нахождения коэффициентов многочлена (8) и вычисляется по формуле

$$\delta_b = \frac{1}{\mid f'\ (\beta_0)\mid} \sum_{m=0}^{n_0-1} \mid \beta_0 \mid^m \delta_{a_m}. \qquad (9)$$

Условная погрешность δ_u определяется модулем разности найденного решения и ближайшим к нему точным решением. Для ее вычисления используется формула Ньютона

$$\delta_u = \left| \frac{f\ (\beta_0)}{f'\ (\beta_0)} \right|. \qquad (10)$$

Минимальное количество n_0 первых собственных чисел, которые необходимо вычислять при решении системы уравнений (4), определяется неравенством $\dfrac{2\ \|P\|}{d_{n_0}} < 1$.

В статье описан новый метод нахождения значений собственных значений оператора Штурма-Лиувилля, который хорошо согласуется с известными численными методами Данилевского и Крылова. Апробация метода проводилась среди студентов специальности «Прикладная математика и информатика» испытывают затруднения в применении компьютерных средств автоматизации моделирования физических явлений [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Садовничий В. А., Дубровский В. В. // Тр. семинара им. И. П. Петровского. М.: Изд-во МГУ, 1994.- В. 17.- С. 244-248.
2. Садовничий В.А., Дубровский В.В., Кадченко С.И., Кравченко В.Ф. // Дифференциальные уравнения, 1998.- Т. 34.- № 1.- С. 50-53.
3. Садовничий В.А., Дубровский В.В., Кадченко С.И., Кравченко В.Ф. // ДАН РАН 1997.- Т. 355.- № 5.- С. 600-604.
4. Трофимов Е.Г. Боброва И.И. Информационные технологии в образовании: практический курс.-М.: Флинта, 2014.- 202 с.

SOFTWARE COMPLEX «REMEMBER ME»

N.V. Kosheutova, P.M. Osina
Scientific adviser: V.S Sherstnev, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of VT
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)
E-mail: polinaosina14@gmail.com, nat.dar@mail.ru

The article describes the importance of time management and effective planning in modern society and is devoted to an Android OS application development. It points out the main features of a mobile application such as cross-platform capability and synchronization. Much attention is given to the software architecture as well as user data protection via password hashing methods.

Key words: time management, application, development, security, hashing, password

Introduction

Time management is one the basic concepts which allows the modern man to achieve efficiency and productivity of their actions. Anyone who can be considered successful spends quite some time on planning process. Everyday planning is necessary for performance improvement and effective time management.

In modern society every other person owns a smartphone, which can run organizer-type applications. These programs allow comfortable, fast and most important – mobile planning. Unfortunately, not all of them have full functionality that users require.

Actuality of software complex

Therefore it is relevant to develop a multi-functional, cross-platform software complex, which will allow administering directly from a mobile device and from a PC. During the development process it is important to take a lot of elements into account, the crucial being users personal data safety.

Objectives of development

The main objective of this study is the development of a software complex “remember me” used for schedule control and event planning. This complex allows administrating directly from the mobile device or a PC, synchronizing all the data between them. The software complex consists of a mobile application run under Android OS, web-application, web-service and also administrator-app.

Analog applications review

In order to define main functions of our software complex we have to analyze the market of similar software and look into strong and weak points of other products, how they differ from “Remember me”, study future competitiveness of our complex and user requirements.

After completing the market research of notepad- and organizer-apps we picked 3 basic most popular products with similar functions:

1) «BossNote» combines a notepad, calendar and an easy datebook for planning and saving notes. «BossNote» has a synchronization feature between devices, allows attachment of photos, sound, geo-posts and pictures. [1].

2) «Jorte» application is made maximally similar to paper organizer. It has many interesting features such as event reminder, pasting pictures into certain log: monthly, weekly and daily event browsing, past events review. [2].

3) “Pomnit vse” can make notes with a reminding feature at a certain time using standard keyboard for input or via voice typing. This application is capable of browsing through all reminders active or passed. This program is available only for Android OS [3].

These programs altogether have functions such as: creating\sawing events with reminders, event map coordinates identification, synchronization between devices, event calendar browsing, imaging format settings, stamps for completed tasks/passed events, records changing.

Competitive ability

After reviewing the analogs we concluded the following:

1. There are similar popular software products on the market;
2. High number of apps are pay-ware or have built in buying options;
3. Although the market is filled with numerous products, all of them have their own customer share, due to the fact, that different people have very different tastes, when it comes to mobile apps.

With that said we can make a fair assumption that developing our own software complex is justified, because it will take its own niche on the market.

Also after reviewing similar products we made a decision to create some unique functions of our software complex, which can put it in favor amongst competitors:

1. Creating both Android and web-based application with synchronization feature;
2. Friend search and browsing through shared schedule;
3. Adding geo-data to schedule entries.

Functions of software complex

Based on analysis of applications-analogs our software complex functions were determined. In order to access data both from PC and mobile device synchronization function is needed. The user can set event reminders; point the location of created event on a map, also every event has its privacy level. To access the system under registered profile log in via username and password.

If it’s the first app run then you have to complete registration process. After registration the user has options to choose friends from the users list and also check each other’s schedule or planned events if they have set certain privacy level – “for everyone”, or “just for friends”. Also user can synchronize shared events (with open privacy level) with his friends.

Software complex architecture

Based on the declared above functions, the architecture of the software complex should be flexible and resilient and must guarantee simple and fast client-server interaction together with GoogleMap services.

The complex design is shown on figure 1. To accomplish the ability to use this software on any device two client applications (mobile for Android OS and web-application for browser) have to be developed. In order to have an option of system administering in emergency situations an administrator web-application is required. To provide synchronization function all information must be stored in a data-base on a server and present a cloud storage. For secure communications between client parts and Database all client requests are sent indirectly using web-service.

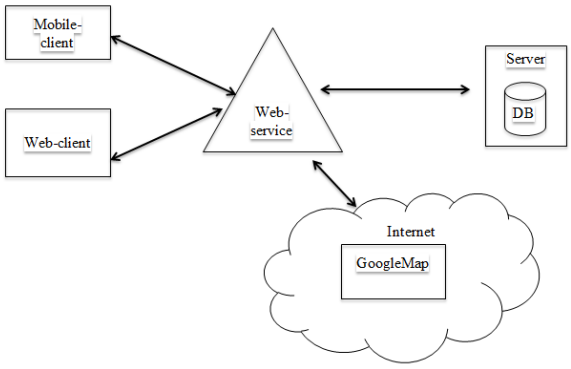


Figure 1 – «Remember Me» architecture.

Development tools

Due to selected design and functions selection of our product we chose following development tools:

1. Android Studio, Java – for mobile client design;
2. MySql-(web-server), SQLite (mobile application) –database;
3. PHP- web-service design;
4. PHP- web-client development, HTML.

Implementation

Based on chosen architecture and software complex functions, concept and physical designs were created. During the Database development process you must be taking into account not only the field of its application but also following 3 normal forms.

Because the Database is required for Android device and a web-service application, it has to be developed in a way that allows successful data processing on both of these systems, given that we use SQlite for Android, and MySQL for web-application design. These Database management systems have some differences, which have to be taken into consideration.

After Database design web-service methods are developed such as Database connection, authentication, registration, friend search and adding etc. When developing web-service methods, reliable level of security must be provided.

The most important part in data security is password hashing, this operation is a must in developing application, that require users passwords. Without hashing, passwords can be stolen form the Database and users can lose their profiles [4].

Many developers hash passwords using popular functions like *md5()* и *sha1()*. Hashing algorithms such as MD5, SHA1 и SHA256 are very fast and effective. But with modern technology and hardware it became quite simple to find out the result of these algorithms. Because of the speed modern computers can reverse those hashing algorithms, many data security specialists strongly advise not using them for password hashing.

Most widely-spread vulnerabilities in data bases are SQL-injections. SQL -injections is a type of flaw, that allows to replace SQL -request with foreign data. Securing from it can be done using several methods and the simplest of them are : first – not embedding the user-input variable directly into SQL -request, running it through such functions as *mysql_real_escape_string*(),which screens special symbols in the string[4], second- using built-in PHP functions of SQL-requests processing, for example *mysqli_prepare()* prepares SQL-request and returns index on that phrase, which can be used in further operations with it, in case the request contains an error, this function returns the value *false* [5].

Literature

1. BossNote — ваш личный секретарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bossnote.ru/, свободный (Дата обращения: 08.02.2016).
2. Jorte [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.jorte.com/en/, свободный (Дата обращения: 08.02.2016).
3. ANDROID APPLICATIONS. Помнить Всё. Программы для андроид телефонов и планшетов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://androidapplications.ru/programs/1714-pomnit-vse.html/, свободный (Дата обращения: 08.02.2016).
4. Рэнди Джей Яргер, Джордж Риз, Тим Кинг, MySQL и mSQL. Базы данных для небольших предприятий и Интернета. Издано: 2000, СПб, Символ-Плюс, ISBN: 5-93286-010-3, 560 стр.
5. PHP, безопасное хэширование паролей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://php.net/manual/ru/faq.passwords.php/, свободный (Дата обращения: 10.03.2016).

FEATURES MICROCONTROLLER IMPLEMENTATIONS RECYCLING SYSTEMS USE WASTE

A.E.Kuanov
(Astana, L.N.Gumilyov Eurasian National University)
email: Akarys_12_94@mail.ru

This article discusses the problem of recycling of secondary material resources. We analyzed various methods to solve this problem. On the basis of the study offers a solution by sorting waste into classes based on the dielectric constant of the medium performance. Hardware and software implementation of the waste management system.

Key words: arduino, a microcontroller, the dielectric constant, sorting of MSW (municipal solid waste).

MSW incineration is technically very difficult, environmentally dangerous and economically inefficient, and sorting the population and utilities practically not carried out. To solve the problem of urgent measures required to ensure effective use of secondary material resources and environmental protection [1].

One way to solve the problem - the use of mobile screening plants, differ from stationary business capacity and dimensions, and the following tasks:

- Extraction of valuable components of solid waste, recyclable;
- Reduction of waste;
- Packaging waste compacted in plastic wrap.

The modern world offers us a variety of solutions for the automation of various processes of human activity and most progressive - a microcontroller system. The microcontroller - chip for controlling electronic devices [2]. When designing the microcontroller has to be a balance between the size and cost on one hand and flexibility and productivity on the other. For different applications, the optimal ratio of these and other parameters may vary greatly. Therefore, there are many microcontrollers types differing architecture processor module size and internal memory type, a set of peripheral devices, the type of housing, and so on. D. Unlike conventional computer microprocessors in microcontrollers often used Harvard memory architecture, that is, separate storage and command in the RAM and ROM respectively.

A typical microcontroller combines the functions of the processor and peripheral devices, contains RAM or PZU- Figure 1. In fact, this single-chip computer capable of performing simple tasks. This microcontroller is the most inexpensive computing means, which has a long service life and low energy consumption, which contributes to its popularity.

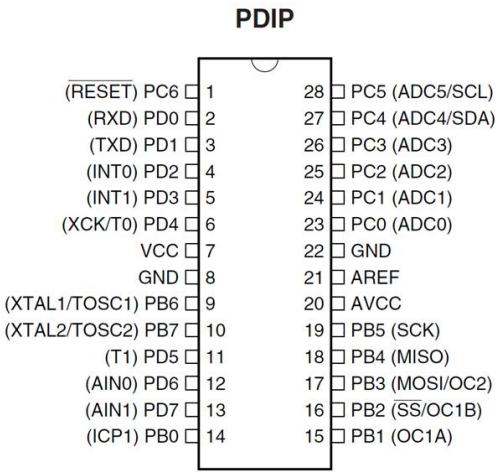


Figure 1 - Functional diagram of the microcontroller

The basis for the implementation of recycling consumer waste technology management algorithm in this paper is to determine the dielectric constant of the medium. [2]

The dielectric constant of the medium - relative physical quantity characterizing the properties of the insulating (dielectric) medium and showing how many times the strength of the interaction between two electric charges in the medium is less than in a vacuum. Relative permittivity εr is a dimensionless quantity, due to the effect of the polarization of dielectrics under the influence of an electric field and is determined by characterizing the effect of the magnitude of the dielectric susceptibility of the medium. The value εr vacuum is unity for real media εr> 1. For the majority of the air and other gases in the normal value of εr is close to unity because of their low density. The static electric field for the majority of solid or liquid dielectrics εr value lies in the range from 2 to 8, the value of εr of water is sufficiently high, about 80. The value of εr for substances with large molecules with a large electric dipole moment. The value of εr ferroelectrics in the tens or hundreds of thousands. [3]. Figure 2 shows a model of microcontroller automatic waste classification system for the relative permittivity.

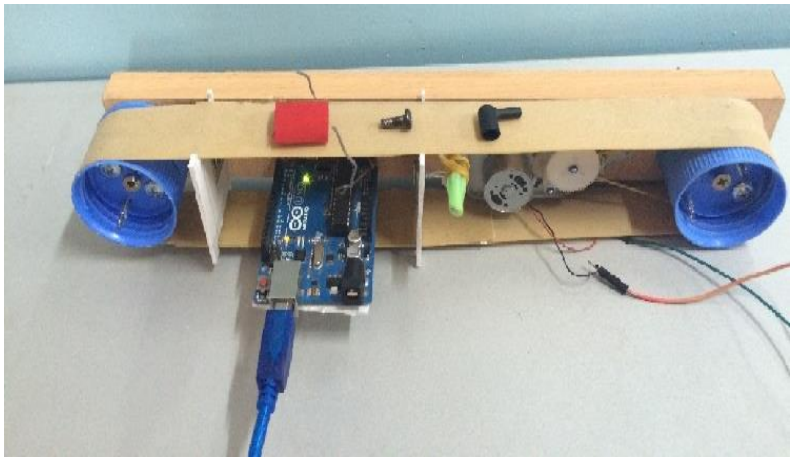


Figure 2 - Model microcontroller system of automatic classification of waste

The values of the dielectric permittivity can vary substantially even with a slight change in the chemical composition of the substance. This created numerous material with unique electrical properties for use in electronic and electrical industries.

The dielectric constant depends on the chemical composition of the dielectric.

Effect of the substance to an electric field leads to a change in force acting on the electric charge. The definition

$E = E0 / \varepsilon$,

$qE = qE0 / \varepsilon$,

$F = F0 / \varepsilon$.

From the latter it follows that the force acting on the electric charge in the insulator is lower than in vacuum.

Most insulators lose polarization disappears when the external field. But there is a certain class of dielectrics, which preserve the polarization in the absence of an external field. Such dielectrics are called electrets. These include beeswax, plexiglass, barium titanate and other substances, preferably synthetic origin. On the basis of the electret, a large number of devices that are used in modern electronic equipment. Among them are the most common variety of sensors, microphones, etc.

Below is part of the algorithm of the system microcontroller to control the utilization of technology consumer waste:

```
const int OUT_PIN = A2;
const int IN_PIN = A0;
const float IN_STRAY_CAP_TO_GND = 100; //initially this was 30.00
const float IN_EXTRA_CAP_TO_GND = 0.0;
const float IN_CAP_TO_GND = IN_STRAY_CAP_TO_GND + IN_EXTRA_CAP_TO_GND;
const int MAX_ADC_VALUE = 1023;
void setup()
{
  pinMode(OUT_PIN, OUTPUT);
  pinMode(IN_PIN, OUTPUT);
  Serial.begin(115200);
}
void loop()
{
  pinMode(IN_PIN, INPUT);
  digitalWrite(OUT_PIN, HIGH);
  int val = analogRead(IN_PIN);
  digitalWrite(OUT_PIN, LOW);
  pinMode(IN_PIN, OUTPUT);
  float capacitance = (float)val * IN_CAP_TO_GND / (float)(MAX_ADC_VALUE - val);
  Serial.print(F("Capacitance Value = "));
  Serial.print(capacitance, 3);
  Serial.print(F(" pF ("));
  Serial.print(val);
  Serial.println(F(") "));
  while (millis() % 500 != 0)    ;    }
```

The code above loops round every half second, applying 5V pulse to the capacitor and voltage measurement to the other side. Then prints the calculated capacity (and the raw value of the ADC).

If we try it will not be very accurate. This is because the parasitic capacitance is not quite 30pF. So we need to calibrate it. I did it with a 100pF capacitor. My multimeter says that he actually has a value of 102pF. Reading I get on my Arduino board is 125pF (the raw value of the ADC 825). So, if we put VA0 = 825, BK2 = 1023 = 102 and the CT in the second equation, it tells us that C1 is

24.48pF. So I changed IN_STRAY_CAP_TO_GND to 100 and upload it to the Arduino. At this time, the value displayed on the monitor serial is 102pF (most of the time!).

Thus, we note that the main task of ensuring the effective classification of secondary material resources efficiently solved by sorting waste into classes based on the dielectric constant of the medium performance.

LITERATURE

1. http://www.zakon.kz/4772522-utverzhdeny-trebovanija-k-sobstvennojj.html
2. http://worldofschool.ru
3. http://wordpress.codewrite.co.uk/pic/2014/01/21/cap-meter-with-arduino-uno/
4. Software realization of adaptive models with fuzzy logic, SC Atanov 2009, №2, Journal of Science KazATU them. S.Seifullin, pp. 27-31
5. Practical aspects of the use and classification of microcontrollers, "Bulletin of ENU. LN Gumilyov ", special edition, ISSN 1028-9364, Astana, 2012, str.361-363

FEATURES WAY TO IMPLEMENT A MODEL OF SPECTRAL ANALYSIS ON FPGA

Zh.M.Mussekenova
(Astana, L.N. Gumilyov Eurasian National University)
email: zhanerkemusekenova@gmail.com

This article shows a way to implement the spectral analysis on programmable logic integrated circuits. We studied the importance of the spectral analysis. We consider the Fourier transform as a tool for the spectral analysis of signals. The algorithm in Verilog language for implementation on FPGAs.

Key words: FPGA, spectral analysis of signals, verilog, Fourier transform, spectrum signals.

Spectral analysis is one of the signal processing techniques to characterize the frequency content of the signal being measured.

The objectives of the spectral analysis are:

- Decomposition of the spectral signal representation of a signal as a sum of harmonic signals at different frequencies;
- Analysis of the spectral components of the signal in order to study the properties of the signal;
- The reverse conversion - receiving signal from the known spectral decomposition.

Among the various systems of orthogonal functions that can be used as a basis for the submission of the signal, a special place is occupied by the harmonic functions. [1]

For example, in radio, not unimportant harmonic signals due to several reasons. Namely, harmonic signals are invariant under the transformations implemented by linear circuits. If harmonic oscillations are linear chain input, the signal at its output also remains harmonic, differing from the input, but the amplitude and the initial phase. Also, generating harmonic signals technique is relatively simple.

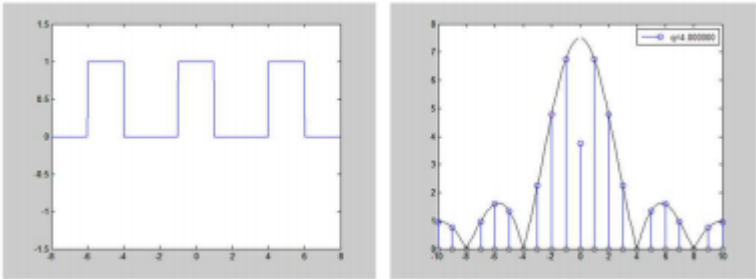


Figure 1 - Example of rectangular analog signal and its spectral chart.

The sum of the harmonic signal component forms its spectrum.

The spectral representation of the signal can be obtained using a Fourier series. Fourier series expansion may be subject to periodic signals, where T - period of the signal.

When Fourier series expansion in a periodic signal is the sum of harmonic functions or complex exponentials with frequencies that form an arithmetic progression.

To the Fourier series expansion there, the signal fragment length in one period must satisfy the Dirichlet conditions (y1-y3).

Sine-cosine form. In this embodiment, the Fourier series is as follows:

$$s(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty}(a_k \cos(k\omega_1 t) + b_k \sin(k\omega_1 t)) \quad (1)$$

Here ω - angular frequency corresponding to the signal repetition period equal to T. Included formula multiples thereof frequency called harmonics; numbered harmonics in accordance with index k; frequency is called the k-th harmonic signal.

Thus, in general, a periodic signal contains no time-dependent DC component and an infinite set of harmonic oscillations, so-called harmonic frequencies, multiples of the fundamental frequency of the sequence.

If the s (t) is an even function, then all will vanish and only the cosine terms are present in the formula of the Fourier series. If the s (t) is an odd function, zero will be, on the contrary, the coefficients of cosine and sine terms remain only in the formula. [3]

The Fourier transform is a tool for the spectral analysis of non-periodic signals. It can be applied to the signals and periodic, but it will require the use of the apparatus of generalized functions.

To Fourier transformation was applied, the signal must meet the following requirements:

- Must be performed by the Dirichlet conditions
- The signal must be absolutely integrable. This means that the integral of its module must be a finite quantity.

Under the properties of the Fourier transform means mutual conformity of transformation of signals and their spectra:

Linearity (range of the amount equal to the sum of the spectra).

Delay time (range is multiplied by the complex exponential e ^ (- jωt)).

Time-warping in the α times (duration of the change in signal causes a change in the spectral width of the opposite side).

Differentiation signal (spectrum obtained by multiplying the derivative of the original signal spectrum at jω).

Signal Integration (in the integration of the original signal high frequencies are attenuated and amplified low).

Spectrum signals convolution (convolution is the product of the spectrum of the spectra).

The spectrum of the product signals.

Multiplication by a harmonic function of the signal.

Knowledge of the properties of the Fourier transform allows to predict the approximate (in some cases accurate) view of the analyzed spectrum of the signal and thus control the accuracy of the result issued by a computer. [4]

One means of a hardware implementation, the spectral analysis is a programmable logic integrated circuits (FPGAs). FPGA represents LSI chip or a set of basic elements, which operation and connections between them are defined in accordance with the implemented circuitry. Perhaps repeated change circuit within the crystal, including directly into the production system. The basic elements are the FPGA gates, flip-flops, memories. [5]

FPGA advantage over microcontrollers, digital signal processors (DSP) is a successful conversion rate calculation and flexible architecture that allows different processes to parallelize. Flexible configuration and high performance FPGAs, large amounts of logic gates, memory cells, the presence of modules for digital signal processing and digital filter banks, as well as embedded microprocessor cores and modern interfaces support buffers significantly expand the capabilities of developers [2]. Therefore, the scope of the FPGA is wide: it and telecommunications networking technologies, audio - and video - processing, industrial equipment, measuring and medical equipment, special equipment, etc.

FPGA development environment make it possible to receive the architecture in different ways. Even in one project may be applicable blocks, developed in different languages, or even drawn in the form of schemes. [6]

The blocks of logic elements, triggers and other elements are in libraries, they need to just go and join them from the scheme. However, each environment for this type of development has its own characteristics, and it may be that in Xilinx paint scheme more difficult because of the peculiarities of the graphic editor. In addition, HDL languages are closer to human language and logic, described them much clearer. Verilog language, for example, allows the same logic described in three different ways. A possible parameterization of the modules, allow greatly change the modules, depending on requirements, for specified conditions. In the case of all I would have to redraw the visual design. Verilog - a fairly simple language similar to the C programming language. A small number of function words and simple basic design simplifies the study and allow the use of Verilog for training purposes. But at the same time an effective and specialized language. [7]

The function that implements the Fourier transform on Verilog:

```
module fft
#(// N parameter N = 8,
….
assign Y = {OUT[3],OUT[2],OUT[1],OUT[0]};
reg [3:0] a;
initial
begin
IN[0]= X[2*X_WDTH-1:0];
IN[1]=X[4*X_WDTH-1:2*X_WDTH];
IN[2]=X[6*X_WDTH-1:4*X_WDTH];
IN[3]= X[8*X_WDTH-1:6*X_WDTH];
IN[4]= X[10*X_WDTH-1:8*X_WDTH];
IN[5]=X[12*X_WDTH-1:10*X_WDTH];
IN[6]=X[14*X_WDTH-12*X_WDTH];
IN[7]= X[16*X_WDTH-1:14*X_WDTH];
w[0]=8'sb01000100;
…….
end
genvar i;
generate
```

```
for(i=0;i<N/2;i=i+1)
begin:BN
   butterfly #(    .M_WDTH   (3 + 2*1),    .X_WDTH   (4)    )
   bf ( .clk(clk),     …..);
end end generate
always @ (posedge clk)
begin
   if (count==3'b100)
   begin        count=3'b001;        x_ndd=1;
   end
always@ (posedge y_ndd[0])
  else   begin        count=count+1;        x_ndd=0;  end   end endmodule
```

The radio signal spectrum decomposition is used in the analysis of signals passing through the electrical circuit. The spectrum of a periodic signal is discrete, and represents a set of harmonic oscillations, a total of the original signal. One advantage of a range of signal degradation is the following: the signal passing through the circuit is changing (for example, amplification, time delay, phase change, etc...). The currents and voltages in the circuit under the influence of a signal described by differential equations, the respective elements of the circuit and the method of their connection. Linear chain described by linear differential equations, with linear chains true superposition principle effect on the composite signal system, which consists of a simple sum signal is the sum of actions of each component signal separately. This allows for a known reaction system to a simple signal, such as a sine wave with a certain frequency, to determine the response of the system to any composite signal, expanding it into a series of sinusoidal oscillations.

LITERATURE

1. AK Pyatkin, construction of a series-parallel computing FFT systems on FPGAs, 2004.

2. http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/50/u_lectures.pdf.

3. AK Pyatkin, MV Nikitin Realization on FPGA FFT for DSP algorithms in multi-function radar, 2003.

4. http://www.metods-rgrtu.ru/index.php/mets-3600-3699/163-3614.

5. Atanov SK, Prospects for analog signal processing in digital equipment, materials, Publishing House "Education and Science" s.r.o. (Czech Republic, Prague), 2014.

6. http://patentdb.su/7-1363034-sposob-spektralnogo-analiza.html.

. 7. Yerzhan Ә, Atanov S.K, Hardware implementation of the random number generator on FPGA - Bulletin of Science Kostanai Social Technical University. Academician Z.Aldamzhar №1, 2015.

МОДЕЛИ ЗРЕЛОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

А.А. Аксенов, О.Л. Колобова, В.Н. Макашова
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский Государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: deusex13a@mail.ru, kolomagn@mail.ru
e-mail: makashova.vera@mail.ru

PROJECT MANAGMENT MATURITY MODEL

A.A. Aksenov, O.L. Kolobova, V.N. Makashova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)
e-mail: deusex13a@mail.ru, kolomagn@mail.ru
e-mail: makashova.vera@mail.ru

Annotation. Business activities are increasingly showing interest in the methods of estimation and project management development. Today there is also an active work on the development and improvement of maturity models. This article discusses the key of the existing project management maturity model organizations, developed by western experts in the field of project management. Using the project management maturity model is necessary to create effective project management, affecting the competitiveness of the organization. project management maturity models provide a circuit and the conditions that will allow the company to improve this trend. The advantages of corporate project management systems as a way to increase the level of project management maturity. The results of our study and western experts in the field of project management.

Key words: project management maturity model, levels of organizational maturity, project management processes, standards, project management, ORMZ, PMMM, PM Maturity, Model CMMI - Capability Maturity Model Integrated, Project Management Maturity Model (PM Maturity) Berkeley, Project Management Maturity Model Kerzner (PMMM), Capability Maturity Model Organizational Project Management (OPM3).

Введение. Сегодня каждое предприятие в процессе своего развития проходит определенные этапы, которые характеризуются различными стратегическими подходами, технологиями, уровнем управленческой деятельности, компетентностью персонала и другими качественными и количественными характеристиками. Переход на каждый следующий, более высокий уровень развития, осуществляется путем улучшения показателей деятельности организации при положительной динамике ключевых характеристик, что делает организацию более конкурентоспособной, динамично реагирующей на требования рынка и оптимально использующей свои внутренние ресурсы. Существуют определенные подходы, позволяющие оценить каждый уровень развития компании. Примером являются модели, описывающие этапы развития организации, которые называются моделями уровней зрелости.

Модели зрелости процессов управления проектами. На данный момент имеется большое количество данных, раскрывающих воздействие управления проектами на результативность организации. Опубликованные данные по компаниям, включая AT&T, Boeing, HewlettPackard, IBM, GM, свидетельствуют, что непосредственными результатами от внедрения процессов управления проектами являются:

- уменьшение времени вывода продукта на 30-65%;
- снижение дефектов и переделок на 35-75%;
- снижение содержательных и инжиниринговых изменений на 45-68%;
- рост среднего показателя прибыли на 6 %;
- рост рентабельности инвестиций в отдельных случаях до 20%.

Многие западные ученые, среди которых такие личности, как Ханна Салман [7], Джин Дан [8], Смит Энн Мари [12], Майкл Ван [9] и Донг Сяо Юэ [10] до сих пор спорят о том, какая из моделей зрелости лучше всего подходит для оценки зрелости проектов. В нашей статье, мы хотим остановиться на исследовании Смит Энн Мари, которая выявила и обосновала способы применения модели зрелости на крупных и малых предприятиях, а также преимущества ее использования. Она дала обследование и анализ модели зрелости разработки программного обеспечения для удовлетворения потребностей организаций по разработке программного обеспечения, работающих над несколькими краткосрочными проектами одновременно [15].

Отечественные исследователи во многих работах обращаются к этой проблеме. Например, Ш.М. Азимов, кандидат экономических наук, в своей работе выявил и исследовал теоретические основания концепции организационной зрелости, показал связь между концепцией организационной зрелости и современной ресурсной теорией фирмы. Описывая и сравнивая разнообразные модели зрелости управления проектами, ученый выявил их ключевые отличия, обусловившие степень их влиятельности и популярности в профессиональном сообществе по управлению проектами, и исследовал негативные аспекты и результаты использования моделей организационной зрелости в управлении инновационными проектами [11]. Среди отечественных ученых, можно также выделить работы: Ильешовой М.А.[12], Русековой М.С.[13], Дегтярева М.А.[14], Калканова С. [1], Михеевой О. [3], Чусавитиной Г.Н. и Макашовой В.Н. [5].

Для определения уровня, на котором находится процесс внедрения проектного управления в деятельность той или иной компании, используются различные варианты моделей, одним из которых является пятиуровневая модель CMMI – Capability Maturity Model Integrated – модель зрелости процессов управления проектами. Уровни зрелости в этой модели описываются следующим образом.

«Начальный уровень (уровень зрелости 1) – к этому уровню принято относить компании, которым удалось принять заказ, создать и передать клиенту готовый проект. К данной группе разрешено относить любую организацию, которая хоть как-то выполняет возложенные на себя обещания. Ключевые области процесса этого уровня не зафиксированы» [3].

«Управляемый уровень (уровень зрелости 2) – данному уровню соответствуют организации, обладающие конкретными технологиями управления и разработки. Установлены и введены в ежедневную практику базовые показатели для оценки параметров проекта. Управленцы могут следить за выполнением работ и контролировать временные и производственные затраты» [3].

«Определенный уровень (уровень зрелости 3) – уровень определяется детализированным методологическим подходом к управлению (т.е., отображены и отмечены в документированной стратегии шаблонные действия, необходимые для многоразового использования: роли и обязанности соучастников, обычные процедуры и операции, распорядок осуществления работ, числовые данные и метрики процедур, шаблоны документов и пр.)» [3].

Начиная с этого уровня, компания фактически полностью прекращает зависеть от субъективных черт определенных исполнителей и не имеет склонность регрессировать на нижестоящие уровни. Эта суверенность определена тщательно продуманным механизмом постановки задач, планирования мероприятий, выполнения работ и контроля исполнения.

«Управляемый количественно уровень (уровень зрелости 4) — уровень, при котором созданы и зафиксированы в подходящих нормативных документах численные индексы качества. Самый высокий уровень управления проектами приходится за счет снижения колебаний отличительных показателей проекта от спланированных [3].

«Оптимизирующийся уровень (уровень зрелости 5) — для данного уровня процедура по усовершенствованию проанализирована не только на действующие процессы, но и

на внедрение, использование новых систем и оценку их производительности. Главной задачей всей компании на данном уровне является регулярное усовершенствование действующих процессов, которое в лучшем случае направлено на устранение выявленных проблем или дефектов и предупреждение возможных [3].

Помимо модели CMMI существуют и другие методологии по управлению зрелостью проекта:

1. Модель зрелости управления проектами (PM Maturity) Беркли создана в виде ряда этапов, выражающих усовершенствование процессов управления проектами на предприятии. Модель рассчитывает числовую оценку зрелости управления проектами и состоит из 5 уровней [6].

Описываемая модель представляет собой перечень вопросов по различным областям знаний и фазам проекта с различными ответами. Следом просчитывается стандартное значение структуры процессов по всем сторонам знаний управления проектами.

2. Модель зрелости управления проектами Керцнера (PMMM) представляет собой качественную оценку уровней зрелости управления проектами и состоит из 5 уровней: терминология, общие процессы, единая методология, бенчмаркинг и непрерывное улучшение.

Модель рассчитывает, что многие уровни обязаны и могут обнаруживаться, но распорядок перехода с одного уровня на другой сохранится неизменным [2].

3. Модель зрелости организационного управления проектами (OPM3) строится в виде стандарта и состоит из свода знаний, базы лучших практик и инструментария. База лучших практик организована по трем доменам, четырем уровням формализации проектов, и в основном соответствуют одному из процессов управления проектами в соответствии с руководством PMBOK [4].

Данная модель включает 4 основных элемента: качество процессов, среда организации, культура организации, воплощение стратегии. К каждому элементу применяется модель качества: стандартизация, измерение, контроль и усовершенствование. Уровень зрелости предприятия просчитывается по тому, обладает ли предприятие всеми незаменимыми возможностями и в какой мере процессы, используемые на предприятии, приближаются к уровню лучших практик. Модель зрелости (OPM3) не содержит в явном виде уровней зрелости.

Все модели, в той или иной степени, помогают определить текущий уровень зрелости организации, провести анализ сильных и слабых ее сторон. Они позволяют разработать стратегию для последующего развития организации и предоставляют возможность для постоянного усовершенствования ее деятельности.

Вывод. Кратко рассмотрев анализ моделей организационно-технологической зрелости можно сказать, что они имеют много общего. Однако, несмотря на очевидную общность черт, каждая модель, сама по себе, остается уникальной, имеет свои особенности, специфику. Как показали исследования наших и западных ученых, применение моделей технологической зрелости для оценки качества управления отдельными проектами реструктуризации объектов исследования является ключевым компонентом успеха для развития любой организационной структуры, с точки зрения ее дальнейшего развития и совершенствования, в соответствии с разработанным стратегическим планом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калканов С. Опыт оцениваний по модели CMMI – как сократить затраты на оценивание и получить дополнительные выгоды для бизнеса» [Электронный ресурс] URL: http://2008.secr.ru/ru/etc/secr2008_stanislav_kalkanov_cmmi_appraisal.pdf.
2. ISO, CMM стандарты [Электронный ресурс] URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/2262/160/lecture/4428?page=1
3. Михеева О. Методика выполнения предварительной оценки на соответствие требованиям CMMI [Электронный ресурс] URL: http://2005.secr.ru/content/56/mikheeva.pdf.
4. Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) — Knowledge Foundation. Newtown Square, Pennsylvania, USA: Project Management Institute, 2008. — 350 с.
5. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н. Управление проектами по разработке и внедрению информационных систем / Г.Н. Чусавитина, В.Н. Макашова — Магнитогорск: Магнитогорский государственный университет, 2012. — 306 с.
6. Обзор современных моделей оценки зрелости управления проектами [Электронный ресурс] URL: http://www.moluch.ru/archive/70/12127/
7. Salman, Rosine Hanna Exploring Capability Maturity Models and Relevant Practices as Solutions Addressing IT Service Offshoring Project Issues [Электронный ресурс] – URL: http://search.proquest.com/docview/1562239257?accountid=164707
8. Dan, Jin An Evaluating Model of IT Infrastructure Based on Capability Maturity Model [Электронный ресурс] – URL: http://search.proquest.com/docview/1026554004?accountid=164707
9. Van Sickle, Michael Transitioning from the software capability maturity model (SW-CMM(registered trademark)) to the capability maturity model integrated (CMMI(registered trademark)) [Электронный ресурс] – URL: http://search.proquest.com/docview/304908189?acc ountid=164707
10. Dong, Xia Yue The Support Platform for CMM Capability Maturity Model Assistant Development Environment [Электронный ресурс] – URL: http://search.proquest.com/docview/1024998776?accountid=164707
11. Азимов Ш. М. Модели зрелости организации управления инновационными проектами [Электронный ресурс] URL: http://www.dissercat.com/content/modeli-zrelosti-organizatsii-upravleniya-innovatsionnymi-proektami
12. Илышева М.А. Модели зрелости управления проектами в российских компаниях [Электронный ресурс] URL: http://cyberleninka.ru/article/n/modeli-zrelosti-upravleniya-proektami-v-rossiyskih-kompaniyah
13. Русякова М.С. Обзор современных моделей оценки зрелости управления проектами [Электронный ресурс] URL: http://www.moluch.ru/archive/70/12127/
14. Дегтярев М.А. Проектная зрелость и ценностно-ориентированное управление проектами [Электронный ресурс] URL: http://www.i-mash.ru/materials/economy/64524-proektnaja-zrelost-i-cennostno-orientirovannoe.html
15. Smith Anne Marie An examination of the capability maturity model within smaller software development organizations [Электронный ресурс] URL: http://search.proquest.com/docview/304912750?accountid=164707
16. Ошурков В.А., МакашоваВ.Н.Методы минимизации ресурсных рисков в проектах разработки программных продуктов//Современные научные исследования и инновации.2014.No10 [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/10/37111
17. Миронова А.А., Макашова В.Н. Применение Информационных Технологий как инструмента минимизации

ции рисков инвестиционных проектов в сфере автоматизации промышленных предприятий// Инновационный вестник Регион. -2013.-No4.2.С. 55-60.
18. Наношкин А.Г., Макашов П.Л. Управление качеством ИТ-проекта // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 10 [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2015/10/57965
19. Макашова В.Н., Трейбач Е.Л., Чусавитина Г.Н. Методика оценки ИТ-стартапа//Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве: сб. докладов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (ТИМ'2015) с международным участием, посвящённой 95-летию основания кафедры и университета (Екатеринбург, 26–27 марта 2015 г.). – Екатеринбург: УрФУ, 2015. –С.319-323
20. Бикчурина А.И., Макашова В.Н. Расчет экономической эффективности проекта по разработке Веб-приложения//Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине»/Часть III/под. ред. О.Г. Берестневой, О.Г. Гергет; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. -356 с. -26-28 с.
21. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н., Колобова О.Л. Управление ИТ-проектами [Текст] : учебно-методическое пособие / Г. Н. Чусавитина, В. Н. Макашова, О. Л. Колобова ; М-во образования и науки Российской Федерации, Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 140 с

ИДЕНТИФИКАЦИЯ УТЕЧЕК ДАННЫХ НА ОСНОВЕ КЛАССИФИКАТОРА ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

П.И. Банокин
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: pavel805@gmail.com

DATA BREACH DETECTION BASED ON SOFTWARE USERS' BEHAVIOR CLASSIFIER

P.I. Banokin
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Annotation. The article considers the process of internal data breach detection. The proposed process is based on a set of functions which detect contextual abnormalties and a neural network performing final evaluation. The approach of users' sessions analysis is presented. Analysis methods for different data types are described.

Keywords: data breach protection, neural network, data mining

Введение. Утечки данных являются одной из главных причин финансовых убытков предприятия [1]. Для предотвращения утечек данных обеспечивается физическая безопасность носителей информации, проводятся образовательные семинары среди сотрудников предприятия, проверяются и разграничиваются права доступа и используются аппаратные и программные средств [2]. Идея предотвращения утечек данных с помощью программного анализа поведения пользователей основана на том, что действия пользователя при хищении данных отличаются от его каждодневного поведения при исполнении служебных обязанностей [3]. Поэтому можно выявить возможные случаи утечек данных, сравнивая поведение пользователей за разные промежутки времени или сравнивая поведение пользователей одной

группы между собой. Поведение пользователя программных приложений характеризуется большим числом параметров, среди которых могут быть названия программного приложения, используемой коллекции данных, тип совершаемого действия, название клиентского устройства, дата и время совершения действия и др. Так как поведенческие данные многомерны и каждая размерность может быть численной или категориальной, проводить анализ таких данных целесообразно по отдельным подпространствам. Анализ поведения в каждом подпространстве может использовать метрические алгоритмы классификации, методы математической статистики и теории вероятности, нечеткую логику [4] и др. В настоящей статье для анализа предлагается использовать следующий набор классификаторов и поведенческих данных, приведенных в таблице 1.

Таблица 1. Поведенческие данные и классификаторы

Источник данных	**Название**	**Тип данных**	**Возможные методы анализа**
Операционная система	Данные буфера обмена	Строковые данных произвольной длины и содержания	Сигнатурный анализ, методы обработки естественного языка.
Операционная система	Время совершения операций аутентификации и деаутентификации	Дата и время (преобразуются в численный формат)	Правило трех-сигм, сравнение выборок данных.
Операционная система	Название исполняемого файла с текущим фокусом управления, заголовок активного окна	Строковые категориальные данные	Построение наборов частых множеств признаков с помощью алгоритма Apriori и последующее сравнение созданных наборов.
Веб-браузер	Перечень посещенных URL-адресов	Строковые категориальные данные	

Процесс идентификации данных. В рассматриваемом процессе идентификации утечек данных на основе анализа поведения пользователя принимается во внимание сложность и разнородность входных данных (рис. 1).

Рис. 1

Обычно работа пользователя с компьютером или мобильным устройством представлена в виде серий последовательно совершаемых действий. Серии действий разделены временным интервалом или операциями аутентификации и деаутентификации. В процессе предварительной обработки выявляются серии действий пользователя (рис. 2).

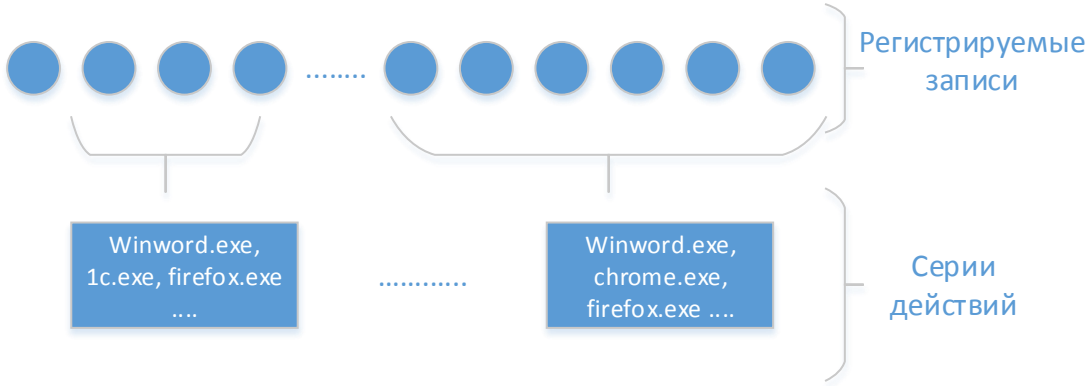


Рис. 2

После выявления серий действий пользователя происходит их анализ набором классификаторов. Итоговая оценка действия пользователя вычисляется по следующей формуле: $f = a_1 f_1 + a_2 f_2 + ... + a_n f_n$, где a_i - весовые коэффициенты, а f_i – функции выявления контекстных аномалий (классификаторы). Каждая из функций является бинарным классификатором и возвращает значения 0 (безопасное действие) или 1 (возможный случай утечки данных). Сумма всех весовых коэффициентов равна 1. Вычисленная итоговая оценка находится в диапазоне [0; 1]. В зависимости от порогового значения формируется уведомление о возможном случае утечки данных (рис. 3). Если процесс идентификации функционирует в режиме обучения, администратор указывает правильный результат проверки для проверяемого набора данных и вычисленных значений классификаторов.

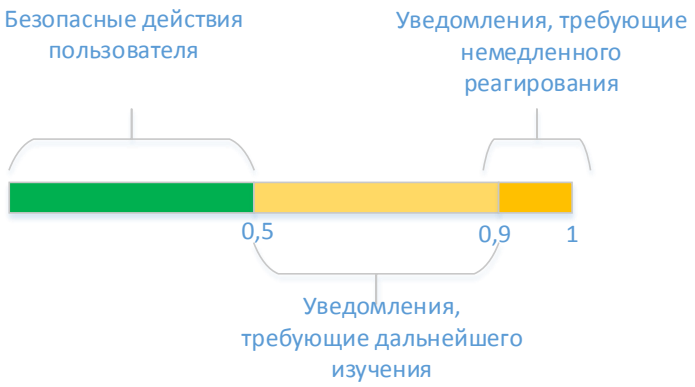


Рис. 3

Значения весовых коэффициентов, при которых обеспечивается минимальное количество ложных срабатываний, зависят от специфики работы сотрудников предприятия, включая продолжительность рабочего дня, возможность удаленной работы, служебные обязанности и др. Поэтому весовые коэффициенты классификаторов должны быть настроены вручную или с помощью механизма обучения с учителем. Обучающая пара состоит из значений классификаторов и результата проверки.

Способ вычисления итоговой оценки с помощью, представленной выше формулой имеет сходство персептроном без скрытого слоя – простейшей нейронной сетью, состоящей из входных нейронов и сумматора.

Заключение. В описанном в статье процессе идентификации утечек данных требуется проверка эффективности различных типов нейронных сетей. Для визуальной оценки такой проверки возможно использование метода анализа эффективности классификатора с помощью ROC-кривых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Data breach investigations report 2012 // Verizon Enterprise Solutions Worldwide Site. URL: http://www.verizonbusiness.com/resources/reports/rp_data-breach-investigations-report-2012_en_xg.pdf (Дата обращения: 15.02.2016)
2. Data Leakage Worldwide: The Insider Threat and the Cost of Data Loss // Cisco. URL: http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns170/ns896/ns895/Cisco_STL_Data_Leakage_2008.pdf (Дата обращения: 15.02.2016)
3. Dorothy Elizabeth Robling Denning. 1982. Cryptography and Data Security. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA.
4. Ефремов А.А. Вычисление нечеткой вероятности безотказной работы систем с нечеткими параметрами моделей надежностие.–Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2015. № 2 (36). С. 136-140.

ИНТЕРНЕТ И ЭТИКЕТ

А.К. Батраканова
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»)
Anarchik07@mail.ru

THE INTERNET AND ETIQUETTE

A.K. Batrakanova
(Magnitogorsk, Magnitogorsk State Technical University of G.I. Nosov)

Abstract. Netiquette – a set of rules for communication on the Internet. Users must comply with these laws to achieve good results.

Keywords: The Internet, Etiquette, communication, behavior rules, social networks.

Благодаря постоянному развитию современных технологий сеть Интернет давно стала не только источником поиска информации, но и местом, где можно завести знакомства или пообщаться с друзьями, коллегами по работе, родственниками. Виртуальное общение с помощью социальных сетей (vkontakte, Skype, odnoklassniki) и message-программ(What's App, viber) вошло в широкое применение.

В одном из специальных выпусков ведущего американского журнала «Метафилософия» впервые комплексно обсуждали проблемы этики в компьютерном пространстве. Авторы затронули тему необходимости создания особого морально-этического подхода в информационно-поисковых системах. Ведь замещение многих видов человеческой деятельности функциями компьютеров оказывает «огромное влияние на нравственность, социальное теорию, политику, психологию» [1]. Эти предпосылки стали основанием для создания новых правил поведения в сети – нетикета.

Понятие сетевого этикета пришло к нам из английского - network etiquette. Часто там сокращают выражение до netiquette. В рунете же термин «сетикет» пока не распространен. Сетевой этикет – это свод правил для общения в сети, ведения переписок, рассылок, обмена мнениями, знаниями, опытом и прочее.

Антуан де Сент-Экзюпери сказал: «Есть только одна подлинная роскошь- это роскошь человеческого общения» [2]. Для того чтобы общение в Интернете было дружелюбным и результативным, нужно уметь правильно формулировать свои мысли, точно их излагать и, конечно же, остерегаться агрессии. Успешная коммуникация возможна только с помощью неких правил, которые облегчат общение друг с другом. С течением времени эти правила превратились в негласные заповеди, которые должен соблюдать каждый пользователь Интернета вне зависимости от цели использования Всемирной паутины [3].

«Негласные» заповеди сетевого этикета гласят:

1. Вы находитесь в киберпространстве. Изучайте локальные правила той сети или форума, где вы общаетесь.
2. Помните, что вы говорите с человеком.
3. Придерживайтесь тех же правил при общении, что и в реальной жизни.
4. Правильная орфография и пунктуация- залог хорошего общения.
5. Не выдавайте частную информацию о себе незнакомым собеседникам.
6. Избегайте конфликтных ситуаций.
7. Не открывайте сайты и ссылки, которые являются подозрительными.
8. Не засоряйте сеть письмами массовой рассылки (spam).
9. Уважайте время и возможности других участников общения.
10. Не злоупотребляйте своей силой и возможностями Сети.
11. Относитесь с уважением к своей и чужой приватности.

Познакомить учащихся среднего звена с этикетом в Интернете возможно на внеурочных занятиях или на уроках информатики. Мероприятие можно провести в форме этической беседы, задачами которой являются:

-расширить представления учащихся о техноэтикете (интернет-этикете);

-сформировать основы коммуникативной грамотности;

-воспитать навыки виртуального общения;

Ход мероприятия:

-определение понятия интернет-этикет;

-обсуждение проблем по данной теме;

-коллективная формулировка правил поведения в виртуальном мире (с помощью преподавателя);

-обсуждение ситуаций, которых стоит избегать в интернете;

-индивидуальная работа с раздаточным материалом (карточки с заданиями), взаимопроверка;

-подведение итогов занятия, поощрение активистов.

Планируемые результаты после проведения данного мероприятия:

-усвоение нравственных понятий: этикет, правила поведения;

-формирование умения точного и емкого изложения мыслей;

-готовность разрешать конфликты, учитывая мнение собеседника;

В настоящее время практически у всех учащихся школ имеется доступ в интернет. Школьники с легкостью пользуются возможностями сети, порой пренебрегая правилам поведения и забывая о том, что и в виртуальном мире нужно вести себя тактично: «сохранять свое лицо», не заниматься мошенничеством и самим не попадаться «на крючок» злоумышленников. Только при добросовестном выполнении норм этикета общение в виртуальном мире будет простым и результативным.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.В.Юрков. Информационные ресурсы и сервисы сети интернет. - ЛОИРО, 2012. – 97с.
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю., Информатика: учебник для 9 класса. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 62 с.
3. Зеленкова И.Л. Прикладная этика: Учебное пособие.2002, - 53 с.
4. Зеркина Е.В., Чусавитина Г.Н. Подготовка будущих учителей к превенции девиантного поведения школьников в сфере информационно-коммуникативных технологий : Монография. – Магнитогорск : МаГУ, 2008. – 184 с.
5. Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей) / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова; Магнитогорский Дом Печати, 2015. – 480 с.
6. Макашова В.Н., Чернова Е.В. Информационные технологии как фактор распространения идей киберэкстремизма в молодежной среде / Современные информационные технологии и ИТ-образование / Сборник избранных трудов VIII Международной научно-практической конференции. Под ред. проф. В.А. Сухомлина. – М. : ИНТУИТ.РУ, 2013. – 829 с. – с.328-336
7. Чусавитина Г.Н., Чернова Е.В., Макашова В.Н., Зеркина Н.Н., Кузнецова И.М. Этические вопросы применения информационных технологий как компонента предметного содержания подготовки студентов университета // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 10-2. – С. 318 – 323
8. Чернова Е.В., Габитова А.Р. Проектирование образовательных программ по информационной безопасности / Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук. Материалы II международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 23-27.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОБНАРУЖЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ НА СЛОЖНОМ ФОНЕ

А.П. Береснев, А.С. Бенц
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: snoopdogmaster@gmail.com

DEVELOPMENT OF AN ALGORIGTHM FOR DETECTION OF ROAD SIGNS ON A COMPLEX BACKGROUND

A.P. Beresnev, A.S. Bents
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. This article gives information about algorithm for detection of warning traffic signs on a complex background using color segmentation and SURF feature detector.
Keywords: Road sign, pattern recognition, image processing

Введение. В статье рассматривается проблема распознавания предупреждающих дорожных знаков, расположенных на сложном фоне, а также их классификация. Подобные алгоритмы могут применяться, например, в системах помощи водителю при движении.

Основная часть. Алгоритм обнаружения разбит на три стадии:

1. Предварительная обработка;
2. Обнаружение областей, возможно являющихся дорожным знаком;
3. Классификация (нахождение соответствия знака и областей, которые возможно являются знаком).

Ключевыми особенностями предупреждающих знаков является их треугольная форма и наличие красной рамки. Соответственно на стадии обнаружения необходимо сегментировать изображение по красному цвету и найти на нем области треугольной формы. Для этого, на стадии предварительной обработки к исходному изображению применяется фильтр размытия по Гауссу для удаления шумов на изображении. Затем, изображение переводится из цветового пространства RGB в пространство HSV, т.к. пространство RGB сильно чувствительно к освещению.

Стадия обнаружения областей, возможно являющихся дорожными знаками, начинается с сегментации по красному цвету. Ее результатом является бинаризированное изображение, которое принимает значение 1 в области, прошедшей сегментацию, и 0 в области фона. Далее к изображению применяется фильтр Кэнни для обнаружения границ. Результат представлен на рисунке 1.

Рис.1. Результат применения фильтра

На полученном изображении происходит обнаружение областей треугольной формы. Для этого сначала из изображения извлекаются все связные контуры, затем, после отсеивания контуров, которые имеют малую площадь относительно размера изображения, с помощью алгоритма Дугласа-Пекера выполняется упрощение контура. Если после упрощения

количество точек равно трем, область считается треугольной и передается на следующую стадию алгоритма. Пример работы данной стадии алгоритма используя исходное изображение как входной представлен ниже.

Рис.2. Результат обнаружения областей

На стадии классификации необходимо сопоставить полученные на предыдущем этапе области соответствующим знакам. Для этого используется классификатор SURF (Speeded Up Robust Features) обнаружения вектора признаков, описанный в [1]. Выбор данного классификатора обоснован тем, что он обеспечивает высокую скорость работы и не зависит от изменения масштаба и поворота изображения.

Основным моментом в детектировании ключевых точек (вектора признаков) является построение пирамиды Гауссианов (Gaussian) и разностей Гауссианов (Difference of Gaussian, DoG). Строится пирамида Гауссианов (для поиска ключевых точек): все масштабируемое пространство разбивается на некоторые участки — октавы. При переходе от одной октавы к другой размеры изображения уменьшаются вдвое.

В каждом изображении из пирамиды DoG ищутся точки локального экстремума, эти точки считаем особыми. Каждая точка пирамиды сравнивается с её соседями на других уровнях пирамиды. Если эта точка больше (меньше) всех соседей, то она принимается за точку локального экстремума. А дескриптором является нормированный вектор, который представляет из себя ориентацию ключевой точки из направлений градиентов соседних точек. Данным классификатором составляется вектор признаков для искомого знака. Далее составляется аналогичный вектор признаков для образцов, найденных на предыдущих этапах работы алгоритма. Затем, векторы признаков искомого знака сравниваются с векторами найденных образцов и оценивается количество совпадений ключевых точек. В случае, когда процент совпадения превышает значение в 65%, то считается, что найденный образ соответствует искомому.

Данное значение процента совпадений было выявлено эмпирическим путём на тестовых изображениях. Так как при заниженном значении происходит ошибочное отнесение выявленного образца знака к другой категории. Завышенное значение приводит к отсутствию принадлежности к какому-либо классу, в силу сильной зашумленности образца.

Результаты. Пример работы алгоритма представлен на рисунке 3. Сильно грязный знак не был распознан, т.к. имеет место слабое соответствие ключевых точек искомым.

Рис.3. Результат работы алгоритма

Заключение. В результате, был разработан алгоритм распознавания дорожных знаков, который можно применять для их детектирования и классификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Herbert Bay, Andreas Ess, Tinne Tuytelaars, Luc Van Gool. Speeded-Up Robust Features (SURF) Journal. – Computer Vision and Image Understanding archive, 2008 – С. 346–359;

2. Tony Lindeberg. Image matching using generalized scale-space interest points. Journal of Mathematical Imaging and Vision, 2015 – С. 3-36;

3. Р.Гонсалес, Р.Вудс. Цифровая обработка изображений. – М.:Техносфера, 2005.– 1072 С.

ПОДХОД К НАХОЖДЕНИЮ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКА В НЕЧЕТКОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СЕТИ С УЧЕТОМ ЗАДАННОЙ ЖИВУЧЕСТИ

А.В. Боженюк, Е.М. Герасименко
(г. Таганрог, Южный федеральный университет)
e-mail: avb0022, e.rogushina@gmail.ru

THE APPROACH TO THE MAXIMUM FLOW DETERMINING IN FUZZY DYNAMIC NETWORK WITH THE GIVEN VITALITY

A.V. Bozhenyuk, E.M. Gerasimenko
(Taganrog, Southern Federal University)

Abstract. The following paper deals with the maximum flow problem in the network in fuzzy conditions with the given vitality degree. Proposed method takes into account fuzzy character of the network's parameters assigned to the arcs. Network's parameters, in particular, arc capacities and vitality degrees are represented in dynamic form, as they can change in time and depend on the flow departure time. The described method can be applied in the real networks while solving the task of the optimal cargo transportation.

Keywords. Fuzzy dynamic network, vitality degree, fuzzy flow.

Введение. Динамические потоковые задачи, возникающие в транспортных сетях, актуальны в силу их широкого практического применения. Алгоритмы, лежащие в основе этих задач, позволяют решать оптимизационные задачи, учитывая время, необходимое потоку, чтобы добраться из одной вершину в другую. Однако, рассматривая эти задачи, необходимо учитывать изменения в окружающей среде, человеческую деятельность (погрешности и ошибки в измерениях), влияющие на пропускные способности дорог. Следовательно, эти задачи необходимо рассматривать в нечетких условиях.

Динамические задачи, рассматриваемые в традиционной литературе по потокам, учитывают параметры времени прохождения потока по дугам графа, в то время как параметры сети являются константами. Мы предлагаем рассматривать зависимость пропускных способностей и стоимостей перевозок от времени отправления потока и оперировать абсолютно динамическими сетями вместо стационарно-динамических [1], используя понятия развернутого во времени графа.

Параметры живучести, приписанные дугам сети, обычно не учитываются при рассмотрении транспортных сетей. На сегодняшний день живучесть транспортных сетей мало исследуется, в то время как сети автомобильных и железных дорог включают в себя сложный комплекс объектов: станции, перегонные пути, водопропускные сооружения, пассажирские и грузовые хозяйства. Так, классическое определение «живучести» было предложено

авторами H. Frank и I. Frisch в [2] как чувствительность транспортной сети к повреждениям. Однако, живучесть применительно к транспортным сетям – способность объектов сети и связей между ними противостоять воздействию погодных условий, транспортных инцидентов и их сочетаний, а при повреждениях сохранять и восстанавливать (полностью или частично) сами объекты и их связи, пропускные способности участков сети. В некоторых случаях параметры сети задаются качественно. Так, при рассмотрении сетей дорог понятие «живучесть» рассматривается как вероятность безаварийной эксплуатации участка дороги, а также как некоторая субъективная величина, такая как важность, надежность и пр. В этом случае адекватной моделью сети является нечеткий граф [3].

Таким образом, в данной статье будет рассмотрен подход к нахождению максимального потока в динамической сети в условиях нечетких пропускных способностей с заданной степенью живучести.

1. Основные правила и определения. Представим основные понятия, определения и правила, лежащие в основе разработанного метода. Понятие нечеткой динамической сети представлено в **определении 1**.

Определение 1. *Нечеткой динамической транспортной сетью* [1, 4] называется транспортная сеть $\tilde{G}=(X,\tilde{A})$, где $X=\{x_1,x_2,...,x_n\}$ – множество вершин, $\tilde{A}=\{<\mu_{\tilde{A}}<x_i,x_j>/<x_i,x_j>\},<x_i,x_j>\in X^2,\mu_{\tilde{A}}<x_i,x_j>$ – нечеткое множество ребер, где $\mu_{\tilde{A}}(x_i,x_j)$ – степень принадлежности ориентированного ребра $<x_i,x_j>$ нечеткому множеству ориентированных ребер $\tilde{A}$. Каждому ребру поставлены в соответствие два числа: зависящая от момента отправления потока пропускная способность $\tilde{u}_{ij}(\theta)$ и время прохождения потока по дуге $\tau_{ij}(\theta)$, где $\theta\in T=\{0,1,...,p\}$ – момент отправления потока, T – временной горизонт, определяющий, что все единицы потока, посланные из источника, должны прибыть в сток не позднее, чем во время *p*.

Основной концепцией метода является концепция развернутого во времени графа, построенного по исходному динамическому графу по **определению 2.**

Определение 2. Развернутый во времени статический граф [1, 5] $\tilde{G}_p$ – это граф, построенный по заданному нечеткому динамическому графу $\tilde{G}$ растягиванием исходного динамического графа на заданное число временных отрезков, создавая отдельную копию каждой вершины $x_i\in X$ в каждый момент времени $\theta\in T$. Эта копия называется пара “вершина-время” (x_i,θ).

Нечеткий направленный путь $\tilde{P}(x_i,x_m)$ графа $\tilde{G}=(X,\tilde{A})$ – последовательность нечетких направленных дуг из вершину x_i в вершину x_m:

$$\tilde{P}(x_i,x_m)=<\mu_{\tilde{A}}<x_i,x_j>/<x_i,x_j>>,\mu_{\tilde{A}}<x_j,x_k>/<x_j,x_k>>,...,$$
$$\mu_{\tilde{A}}<x_l,x_m>/<x_l,x_m>>.$$

Конъюнктивная прочность пути $\mu(\tilde{P}(x_i,x_m))$ определяется как:

$$\mu(\tilde{P}(x_i,x_m))=\underset{<x_\alpha,x_\beta>\in\tilde{P}(x_i,x_m)}{\&}\mu_{\tilde{A}}<x_\alpha,x_\beta>.$$

Нечеткий направленный путь $\tilde{P}(x_i,x_m)$ называется простым путем между вершинами x_i и x_m, если его часть не является путем между теми же вершинами.

Вершина *y* называется нечетко достижимой из вершины x в графе $\tilde{G}=(X,\tilde{A})$, если существует нечеткий ориентированный путь из вершины *x* в вершину *y*.

Степень достижимости вершины *y* из вершины, *(x≠y)* определяется следующим выражением:

$$\gamma(x,y) = \max_{\alpha}(\mu(\tilde{P}_{\alpha}(x,y)), \alpha = 1,2,\ldots,p,$$

где p – количество различных простых направленных путей из вершины x в вершину y.

Мы рассматриваем степень живучести нечеткого графа как степень сильной связности [6], поэтому она будет определяться следующим выражением:

$$V(\tilde{G}) = \mathop{\&}_{x_i \in X} \mathop{\&}_{x_j \in X} \gamma(\mathrm{x_i}, \mathrm{x_j}).$$

Это означает, что существует путь между каждой парой вершиной графа с конъюнктивной прочностью не менее величины V.

Представим правило построения развернутого во времени графа для нахождения максимального динамического потока с заданной степенью живучести.

Правило 1. Переходим от заданного нечеткого динамического графа $\tilde{G} = (X, \tilde{A})$ к «развернутому во времени» на p интервалов нечеткому статическому графу $\tilde{G}_p$ с помощью «растягивания во времени» исходного динамического графа за заданное количество временных интервалов путем создания отдельной копии каждой вершины $x_i \in X$ в каждый рассматриваемый момент времени $\theta \in T$. Пусть $\tilde{G}_p = (X_p, \tilde{A}_p)$ представляет собой «развернутый во времени» граф исходного динамического графа. Множество вершин X_p графа $\tilde{G}_p$ задается как $X_p = \{(x_i, \theta) : (x_i, \theta) \in X \times T\}$. Множество дуг $\tilde{A}_p$ ставит в соответствие дугам исходного динамического графа дуги, идущие из каждой пары «вершина-время» $(x_i, \theta) \in X_p$ в каждую пару «вершина-время» вида $(x_j, \vartheta = \theta + \tau_{ij}(\theta))$, где $x_j \in \Gamma(x_i)$ и $\theta + \tau_{ij}(\theta) \le p$. Пропускные способности дуг $\tilde{u}(x_i, x_j, \theta, \vartheta)$, соединяющие пары «вершина-время» (x_i, θ) с (x_j, ϑ) в $\tilde{G}_p$, равны $\tilde{u}_{ij}(\theta)$. Параметры времени прохождения потока $\tau(x_i, x_j, \theta, \vartheta)$, соединяющие пары вершин (x_i, θ) с (x_j, ϑ) в $\tilde{G}_p$, равны исходным в динамическом графе $\tau_{ij}(\theta)$. Параметры живучести $\tilde{v}(x_i, x_j, \theta, \vartheta)$, соединяющие пары вершин (x_i, θ) с (x_j, ϑ) в $\tilde{G}_p$, равны $\tilde{v}_{ij}(\theta)$.

2. Разработанный метод. Рассмотрим задачу нахождения максимального потока в нечетком динамическом графе с заданной степенью живучести:

$$Maximize\ \tilde{v}(p), \tag{1}$$

$$\sum_{\theta=0}^{p}\left(\sum_{x_j \in \Gamma(x_i)} \tilde{\xi}_{ij}(\theta) - \sum_{x_j \in \Gamma^{-1}(x_i)} \tilde{\xi}_{ji}(\theta - \tau_{ji}(\theta))\right) = \tilde{v}(p), x_i = s, \tag{2}$$

$$\sum_{\theta=0}^{p}\left(\sum_{x_j \in \Gamma(x_i)} \tilde{\xi}_{ij}(\theta) - \sum_{x_j \in \Gamma^{-1}(x_i)} \tilde{\xi}_{ji}(\theta - \tau_{ji}(\theta))\right) = \tilde{0}, x_i \ne s,t; \theta \in T, \tag{3}$$

$$\sum_{\theta=0}^{p}\left(\sum_{x_j \in \Gamma(x_i)} \tilde{\xi}_{ij}(\theta) - \sum_{x_j \in \Gamma^{-1}(x_i)} \tilde{\xi}_{ji}(\theta - \tau_{ji}(\theta))\right) = -\tilde{v}(p), x_i = t, \tag{4}$$

$$\tilde{0} \le \tilde{\xi}_{ij}(\theta) \le \tilde{u}_{ij}(\theta), \forall (x_i, x_j) \in \tilde{A}, \theta \in T, \tag{5}$$

$$\tilde{v}_{ij}(\theta) \ge \tilde{v}_{req}, \forall (x_i, x_j) \in \tilde{A}, \theta \in T. \tag{6}$$

Выражение (1) означает, что нужно найти нечеткий максимальный поток значения $\tilde{v}$ за p периодов времени. Неравенства (2)-(4) являются условиями сохранения потока. Неравенство (5) показывает, что потоки $\tilde{\xi}_{ij}(\theta)$ для всех моментов времени должны быть меньше

пропускных способностей по соответствующим дугам $\tilde{u}_{ij}(\theta)$ в те же моменты времени. Неравенство (6) показывает, что степень живучести $\tilde{v}_{ij}(\theta)$ для всех дуг во все моменты времени должна быть меньше требуемой степени живучести $\tilde{v}_{req}$.

Представим разработанный метод нахождения максимального потока в нечетком динамическом графе с заданной степенью живучести:

Этап 1. Перейдем от заданного нечеткого динамического графа $\tilde{G}$ к «развернутому во времени» нечеткому статическому графу $\tilde{G}_p$ согласно **правилу 1.**

Этап 2. Строим нечеткую остаточную сеть $\tilde{G}_p^{\mu} = (X_p^{\mu}, \tilde{A}_p^{\mu})$ в зависимости от величин потоков, идущих по дугам графа $\tilde{G}_p$. Если выполняется условие $\begin{cases} \tilde{\xi}(x_i, x_j, \theta, \vartheta) < \tilde{u}(x_i, x_j, \theta, \vartheta), \\ \tilde{v}(x_i, x_j, \theta, \vartheta) \geq \tilde{v}_{req} \end{cases}$, то $\tilde{u}^{\mu}(x_i, x_j, \theta, \vartheta) = \tilde{u}(x_i, x_j, \theta, \vartheta) - \tilde{\xi}(x_i, x_j, \theta, \vartheta)$.

Если выполняется условие: $\begin{cases} \tilde{\xi}(x_i, x_j, \vartheta, \theta) > \tilde{0}, \\ \tilde{v}(x_i, x_j, \theta, \vartheta,) \geq \tilde{v}_{req} \end{cases}$, то $\tilde{u}^{\mu}(x_j, x_i, \vartheta, \theta) = \tilde{\xi}(x_i, x_j, \theta, \vartheta)$.

Этап 3. Ищем увеличивающий кратчайший, в смысле количества ребер, путь $\tilde{P}_p^{\mu}$ $s^{'}$ в $t^{'}$ в $\tilde{G}_p^{\mu}$. Выбор кратчайшего пути осуществляется поиском в ширину.

3.1. Если путь $\tilde{P}_p^{\mu}$ найден, переходим к э**тапу 4.**

3.2. Если пути не удалось найти, то получен максимальный поток $\tilde{\xi}(x_i, x_j, \theta, \vartheta) + \tilde{\delta}_p^{\mu} \times \tilde{P}_p^{\mu} = \tilde{v}(p)$ в $\tilde{G}_p$ из $s^{'}$ в $t^{'}$ и переходим к **этапу 6.**

Этап 4. Пускаем $\tilde{\delta}_p^{\mu} = \min[\tilde{u}(\tilde{P}_p^{\mu})]$, $\tilde{u}(\tilde{P}_p^{\mu}) = \min[\tilde{u}^{\mu}(x_i, x_j, \theta, \vartheta)]$, $(x_i, \theta), (x_j, \vartheta) \in \tilde{P}_p^{\mu}$ по $\tilde{P}_p^{\mu}$.

Этап 5. Обновляем значения потоков в графе $\tilde{G}_p$ согласно правилу 11, приведенному в [1] переходим к **этапу 2**, начиная с нового значения потока по дугам и заменяя значение потока в графе $\tilde{G}_p$: $\tilde{\xi}(x_i, x_j, \theta, \vartheta) \to \tilde{\xi}(x_i, x_j, \theta, \vartheta) + \tilde{\delta}_p^{\mu} \times \tilde{P}_p^{\mu}$.

Этап 6. Переходим к первоначальному динамическому графу $\tilde{G}$: отбрасываем искусственные вершины $s^{'}$ и $t^{'}$ и дуги, соединяющие их с другими вершинами. Таким образом, в исходном динамическом графе получен максимальный поток значения $\tilde{v}(p)$, эквивалентный потоку из источников (начальная вершина исходного графа, растянутая на *p* интервалов) в стоки (конечная вершина, растянутая на *p* интервалов) в графе $\tilde{G}_p$ после удаления фиктивных вершин, а каждый путь, соединяющий вершины (s, ς) и $(t, \psi = \varsigma + \tau_{st}(\varsigma)), \psi \in T$, по которому идет поток $\tilde{\xi}(s, t, \theta, \varsigma)$, соответствует потоку $\tilde{\xi}_{st}(\vartheta)$.

Заключение. В данной статье рассмотрен подход к нахождению максимального потока в нечеткой динамической сети с заданной степенью живучести. Параметры транспортной сети, в частности, пропускные способности и параметры живучести, могут меняться во времени. Метод опирается на разработанное правило перехода от заданного нечеткого динамического графа к «развернутому во времени» на *p* интервалов нечеткому статическому графу с учетом живучести. Представленная задача имеет важное практическое значение, а результаты ее решения могут использоваться при поиске максимального количества перевозимого груза с учетом изменяющихся пропускных способностей дорог и надежности системы, выраженной степенью живучести в различные периоды времени и.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bozhenyuk A., Gerasimenko E., Rozenberg I., Perfilieva I. Method for the Minimum Cost Maximum Flow Determining in Fuzzy Dynamic Network with Nonzero Flow Bounds // Proceedings of the 2015 Conference of the International Fuzzy Systems Association and the European Society for Fuzzy Logic and Technology, Alonso, José M., Bustince, H., Reformat, M. (eds.), 30th June-3rd July, Gijón, Asturias (Spain).: Atlantic Press. – 2015. – Vol. 89. – С. 385–392.

2. Frank H., Frisch I. T. Communication, Transmission, and Transportation Networks. – Massachusetts: Addison Wesley, 1971.

3. Боженюк А.В., Розенберг И.Н., Рогушина Е.М. Подход к нахождению максимального потока в нечеткой транспортной сети / Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. – Т. 118. – № 5. – С. 83–88.

4. Беляков С.Л., Боженюк А.В., Гинис Л.А., Герасименко Е.М. Нечеткие методы управления потоками в геоинформационных системах. – Таганрог, 2013

5. Miller-Hooks E., Patterson S.S. On Solving Quickest Time Problems in Time-Dependent Dynamic Networks // Journal of Mathematical Modeling and Algorithms. – 2004. – Vol. 3. – С. 39–71.

6. Bozheniuk V., Bozhenyuk A., Belyakov S. Optimum Allocation of Centers in Fuzzy Transportation Networks with the Largest Vitality Degree // Proceedings of the 2015 Conference of the International Fuzzy System Association and the European Society for Fuzzy Logic and Technology. Atlantis Press – 2015. – С. 1006–1011.

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СТАНДАРТОВ И МЕТОДОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-РИСКАМИ

О.Н. Большакова, Г.Н. Чусавитина
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский Государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: olga.karimova.1984@mail.ru

REVIEW OF EXISTING STANDARDS AND METHODOLOGIES IT-RISK MANAGEMENT

O.N. Bolshakova, G.N. Chusavitina
(Magnitogorsk, Magnitogorsk State Technical University G.I. Nosova)

The article discusses the methodology and standards of IT-risk management, their advantages and disadvantages are described. Listed types of existing standards at present. This generalization classification management methodologies and IT implementation. The most widespread standards and methodologies in selected categories.

Key words: IT-risks, risk management, standards, methodologies, IT-projects, PMBoK, IT-project management.

Введение. Выбор адекватных методологий управления рисками представляет собой достаточно сложную задачу для компаний. К сожалению, не существует правил, утверждающих, в каком конкретном случае следует применять ту или иную методологию управления ИТ-рисками, – нужно выбрать ту методологию, которая максимально отвечает задачам ИТ-проекта. Чем больше команда ИТ-проекта и чем шире география членов команды проекта, чем выше неопределенность проекта, тем детальнее должна быть методология.

Использование методологий позволяет менеджеру ИТ-проекта действовать более эффективно, то есть экономить время и ресурсы, направляет внимание команды на актуальные или перспективные проблемы, решение которых позволяет повысить эффективность внедрения.

С практической точки, методология управления ИТ-проектами может включать следующие характерные компоненты: подходы, критерии, методы и средства управления, инструменты, шаблоны документов и прочее, таким образом, подсказывая, какие именно целесообразно задействовать компоненты.

Обзор стандартов и методологий, их достоинства и недостатки. Организации используют различные стандарты и методологии управления ИТ в зависимости от целей, задач и масштабов ИТ-проекта, как правило, без использования правил, утверждающих, в каком конкретном случае следует применять ту или иную методологию управления ИТ-рисками.

Среди всего многообразия стандартов принято выделять корпоративные, международные, государственные стандарты (ГОСТы) и отраслевые стандарты.

Основными разработчиками международных стандартов являются организации ISO – Международная организация по стандартизации, IEC – Международная электротехническая комиссия и PMI – Международный институт проектного менеджмента. К наиболее известным отраслевым стандартам для ИТ-индустрии можно отнести стандарты IEEE – Института инженеров по электронике и SEI – Института программной инженерии.

Для построения обобщенной классификации выделим следующие группы методологий управления и внедрения ИТ [1]:

1. стандарты оценки и управления информационной безопасностью: ISO/IEC 27000/17799, BS 7799;
2. методологии ИТ-аудита: COSO, CobiT, SAC, SAS 55/78;
3. универсальные методологии: ГОСТ 34, PMI PMBOK, IPMA ICB, P2M, PRINCE2;
4. методологии внедрения ПО и управления в сфере ИТ: CobiT, SWEEBOK, MSF, RUP, CMM/CMMI (SEI), ORACLE AIM, ITIL, CRAMM, CORAS, OCTAVE.

Рассмотрим наиболее распространенные стандарты и методологии внутри выделенных категорий [2].

1. Стандарты оценки и управления информационной безопасностью. Семейство международных стандартов по информационной безопасности в области информационных технологий ISO/IEC 27000/17799, основанное на Британском стандарте BS 7799, включает в себя требования к системам управления информационной безопасностью, управление рисками, метрики и измерения, а также руководство по внедрению. В стандарте описаны жесткие требования к разработке, внедрению и совершенствованию системы управления информационной безопасностью и рекомендации к внедрению мер контроля и управления рисками.

Требования стандарта, обязательные для внедрения, не накладывают каких-либо технических требований на ИТ-средства или средства защиты информации – стандарт не ставит каких-либо ограничений на выбор программно-аппаратных средств и оставляет организации полную свободу выбора технических решений по защите информации.

Преимуществами стандартов, с точки зрения управления ИТ-рисками, являются их общедоступность, наличие русскоязычных версий, поддержка производителей программного обеспечения. К недостаткам можно отнести ограниченность описания рисков информационной безопасности, отсутствие детальных классификаторов, рекомендаций по борьбе с конкретными рисками информационной безопасности.

2. Методологии ИТ-аудита. Методология COSO является примером международной практики по управлению рисками на уровне всей организации. В основах COSO заложен принцип системы внутреннего контроля, позволяющий организации выявлять недобросовестное использование информации, злоупотребление данными, искажение финансовой отчетности. Функция аудита заключается в постоянном надзоре и контроле за деятельностью организации с целью обеспечения более высокой степени надежности и достоверности информации.

Методология CobiT предоставляет методологию для корпоративного управления ИТ с отдельно выделенной книгой по ИТ-аудиту. Усиленное внимание аудиту ИТ в методологии объясняется тем, что первоначально CobiT разработан Ассоциацией аудита и контроля информационных систем (ISACA). Методология содержит подробное описание этапов, принципов и правил проведения ИТ-аудита, описание того, у кого можно получить необходимую информацию, как ее проверить, какие вопросы задавать.

Методология CobiT предоставляет огромные преимущества при проведении ИТ-аудита и внедрении корпоративного управления ИТ за счет обобщения лучших практик и международных стандартов и постоянного совершенствования. Электронная версия методологии постоянно обновляется и доступна, в том числе на русском языке, на сайте ISACA.

3. Универсальные методологии: ГОСТ 34.X, PMI PMBOK, IPMA ICB, P2M, PRINCE2. ГОСТ 34 является универсальным стандартом в области информационных технологий и объединяет комплекс стандартов на автоматизированные системы. Эти стандарты широко используются государственными предприятиями и зачастую служат основой проектной документации при разработке и использовании ИТ [3].

Методология PMBoK, разработанная американским Институтом управления проектами PMI, прекрасно описывает все ключевые области управления проектом: управление коммуникациями, качеством, персоналом и в том числе управление рисками. PMBoK является сводом знаний по управлению проектами и предоставляет детальные инструкции по каждой области управления. Раздел «Управление рисками» содержит подробное описание этапов управления рисками, входной и выходной информации, методов и средств по каждому этапу. Поскольку изначально методология рассчитана на управление универсальными проектами, ее нельзя назвать специфичной в области ИТ и ориентированной на управление рисками ИТ-проектов. Однако стоит отметить, что руководители охотно пользуются данной методологией, учитывая специфику ИТ-проектов и адаптируя методы и средства управления под конкретные нужды ИТ.

4. Методологии внедрения ПО и управления в сфере ИТ: CobiT, SWEEBOK, MSF, RUP, CMM/CMMI (SEI), ORACLE AIM, ITIL, CRAMM, CORAS, OCTAVE.

SWEBOK – это руководство к своду знаний по программной инженерии, в котором собраны основные теоретические и практические знания, накопленные в отрасли программной инженерии. Наравне с идеями общего управления рисками SWEBOK предлагает управлять рисками, уникальными для деятельности в области программной инженерии. В части управления рисками SWEBOK рекомендует проводить идентификацию и анализ рисков, оценку критических рисков и что необходимо сделать, чтобы их избежать, – шаги по смягчению рисков и планированию непредвиденных обстоятельств.

Наиболее признанная методология MSF представляет собой пакет руководств по эффективному проектированию, разработке, внедрению, тестированию и сопровождению ИТ-решений ПО. Знания базируются на опыте Microsoft, методология популярна среди разработчиков. Благодаря своей гибкости и отсутствию жестко навязываемых процедур она может быть применена для широкого круга ИТ-проектов.

Управление рисками – одна из ключевых дисциплин MSF, описывает принципы, идеи и рекомендации, подкрепленные мировым опытом компании для успешного управления рисками. Процесс управления рисками, описанный в методологии, включает в себя детальное описание выявления и анализа рисков, реагирования и смягчения возможных последствий, отслеживания состояния рисков и извлечения уроков из обретенного опыта. MSF описывает процесс непрерывного выявления и оценки рисков, их приоритезации и реализации стратегий по превентивному управлению рисками на протяжении всех фаз жизненного цикла проекта. Огромным преимуществом является доступность методологии на сайте Microsoft, в том числе на русском языке.

Еще одна известная методология RUP представляет собой целостную модель организации процессов разработки ПО и успешно применяется в ИТ-проектах любых типов и объемов. Методология опирается на проверенные практикой методы анализа, проектирования и разработки ПО, методы управления проектами. RUP описывает итеративную схему процессов, разработанную в Rational Software. Итеративная разработка является ключевой особенностью методологии, поскольку позволяет быстро реагировать на меняющиеся требования, обнаруживать и устранять риски на ранних стадиях проекта, а также эффективно контролировать качество создаваемого продукта. Сокращение рисков является основной целью методологии RUP.

В методологии даны полезные рекомендации по идентификации списка рисков, определению приоритетов, формированию стратегий по устранению риска. Процессы управления рисками в RUP проходят через все фазы и итерации разработки ПО.

Группа стандартов CMM/CMMI была создана Институтом программной инженерии SEI. Основная идея стандарта состоит в использовании модели CMM/CMMI - для приписывания каждой организации определенного уровня, с тем чтобы организации можно было бы сравнивать по уровням. Деление на уровни позволяет последовательно внедрять CMM/CMMI, используя стандарт в качестве руководства, которое может обеспечить постоянное совершенствование процесса разработки. Для достижения стандартов рекомендуется использовать специализированные процессы разработки программного обеспечения: Personal Software Process / Team Software Process. Последовательное применение модели PSP/TSP дает возможность сделать нормой в организации наиболее зрелый (пятый) уровень CMM. Акцент поставлен на непрерывное управление рисками, которое представляет собой инженерно-техническую подготовку программного обеспечения с процессами, методами и средствами для управления рисками в проекте.

Помимо стандартов CMM/CMMI, Software Engineering Institute разработал модель управления рисками при разработке ПО, частично вошедшую в PMBoK Guide 2000. Подготовку управления рисками проекта эта модель рекомендует проводить в следующей последовательности: постановка целей управления рисками в соответствии с целями проекта, планирование и координация работ по оценке рисков, идентификация и оценка рисков, подготовка к устранению рисков, разработка плана управления рисками.

В качестве другого инструмента управления рисками предлагается использовать специальную методологию OCTAVE, разработанную в том же Институте. OCTAVE предусматривает активное вовлечение владельцев информации в процесс определения критичных информационных активов и ассоциированных с ними рисков. Сильной стороной методологии являются идентификация угроз и уязвимостей, оценка рисков, связанных с критичными информационными активами. Методология разработана для применения в крупных компаниях, а ее растущая популярность привела к созданию версии OCTAVE-S для небольших предприятий.

К специфичным методологиям, уделяющим большее внимание управлению рисками ИТ-проектов, нежели процессу разработки ПО, можно отнести CRAMM и CORAS [4].

Методология CRAMM разработана британским Центральным компьютерным и телекоммуникационным агентством, применяется в области управления ИТ-рисками как для крупных, так и для небольших организаций правительственного и коммерческого сектора. CRAMM предполагает использование технологий оценки угроз и уязвимостей по косвенным факторам с возможностью проверки результатов. Для оценки рисков в методологии используется механизм моделирования информационных систем с позиции безопасности с помощью обширной базы данных по контрмерам.

Методология CORAS разработана в рамках программы Information Society Technologies. Ее суть состоит в адаптации, уточнении и комбинировании таких методов проведения анализа рисков, как Event-Tree-Analysis, цепи Маркова и прочие. В соответствии с

CORAS информационные системы рассматриваются не только с точки зрения используемых технологий, но и с нескольких сторон, а именно как сложный комплекс, в котором учтен и человеческий фактор. Методология получила программную реализацию в виде Windows – и Java-приложений.

Преимуществами этих трех методологий является механизм оценки рисков, поддерживаемый программным обеспечением. К недостаткам можно отнести тот факт, что для эффективного управления рисками ИТ-проекта, в силу его сложности и неопределенности, необходимо получить не только результаты первоначальной оценки ИТ-рисков, но также рекомендации по их снижению, связи между выявленными рисками и причинами, которые ведут к ним.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джалота П. Управление программными проектами на практике. – М.: Лори, 2009.
2. Костогрызов А. И., Нистратов Г. А. Стандартизация, математическое моделирование, рациональное управление и сертификация в области системной и программной инженерии. – М.: Вооружение, политика, конверсия, 2008. – 395 с.
3. Костогрызов А. И., Степанов П. В. Инновационное управление качеством и рисками в жизненном цикле систем. – М.: Вооружение, политика, конверсия, 2010. – 404 с.
4. Фатрелл Р. Т., Шафер Д. Ф., Шафер Л. И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимальных затратах / пер. с англ. – М.: Вильямс, 2012.

МЕТОДОЛОГИЯ МОРСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ БУРОВЫХ ПЛАТФОРМ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО ШЕЛЬФА

А.С. Бордюг
г. Керчь, (ФГБОУ ВО «КГМТУ»)

METHODOLOGY OF MARINE INTELLIGENT MANAGEMENT SYSTEMS FOR EQUIPMENT ON AZOV AND BLACK SEAS DRILLING PLATFORMS

Bordyug Alexander
Kerch, FSBEI HE KSMTU

Abstract. INTRODUCTION. In the twenty-first century oil and gas fields are depleted in the Republic of Crimea, that's why there is the development of offshore drilling use oil platforms. The construction of drilling platforms have evolved from fixed to mobile platforms (MP), mobile platforms operating at different distance, so it is now necessary to create intellectual control systems for drilling platforms (ICSDP). If to create analysis of the literature and make formulation of the problem, main problem of building ICSDP based on integrated software and hardware is the introduction of complex systems that integrate data from different sources and applications in a complex of operational control and management in real time mode, and supply information for all levels. The object and purpose of research is to improve the quality of decision-making by developing and ICSDP replacement element base of computers and communication systems in automatic information complex for MP. The main purpose of research was to develop an automatic complex of MP by introducing a single system of internal information communication platform, as well as providing an automated way to manage the administrative and economic activities of the platform to provide a fully functional control of a single operator. Materials and methods for exploratory data analysis show that these factors are aimed at the solution of the target and includes processes in which the management platform and its equipment transmitters and technical devices and are carried out without human intervention. In the results of the study found that, the automatic complex for MP can collect all information and give better view of the overall situation for the operator. General information from all control systems show at the control station. Emergency shutdown system should minimize the consequences of emergencies involving with the

uncontrolled process. The modular design of the system provides the flexibility to configure the system to the individual requirements of the system with low-complexity alarm and monitoring system with advanced process control. In the a result of research it can be concluded, that the improved decision making in control of the MP primarily reduce operating costs, extend the life of systems and equipment, improve the scheduling of maintenance and logistics.

Keywords. Offshore, mobile platforms, automatic information complex, internal information communication, control system, alarm and monitoring system.

Введение. В настоящее время к созданию интеллектуальных систем управления оборудованием буровых платформ (ИСУБП) для новых объектов в нефтедобыче и реконструкции действующих представляется ряд весьма жестких условий экономического и технологического характера. Система должна быть подготовлена и внедрена в короткие сроки, полностью соответствовать предъявляемым на объекте требованиям по безопасности и качеству управления с возможностью модернизации и расширения и отвечать требованием теротехнологии. Так как сухопутные месторождения нефти и газа в Республике Крым истощаются, происходит освоение морских месторождений – Стрелковское месторождение в Азовском море и Голицынское месторождение в Каркинитском заливе Черного моря. На Октябрьской площади (район Тарханкут) в 1961 году были найдены залежи нефти и газа. Газ относился к группе сухих газов. В 1983 году был построен газопровод, соединяющий Голицынское месторождение с Глебовским газопромыслом. Основное направление освоения месторождений Азово-Черноморского шельфа требует использования добычи его мобильными передвижными платформами. Это обеспечит развитие экономики Крымского федерального округа углеводородным сырьем. Конструкция буровых платформ прошла эволюцию от неподвижных платформ до мобильных передвижных платформ, работающих на глубинах до трех километров.

Анализ литературных исследований. Для определения буровых платформ, эксплуатируемых в море, существует устоявшийся термин – оффшорные конструкции. [1]. Они включают в себя оборудование для бурения скважин, добычи нефти и газа, оборудование для хранения добываемых ресурсов. Обычно на платформе находится более ста человек, поэтому имеются все необходимые системы обеспечения жизнедеятельности. Чтобы обеспечить полную автономность на платформе устанавливают генераторы электроэнергии и опреснители воды.[2]. Но практически все крупные морские платформы обслуживаются специализированными судами, которые в первую очередь выполняют функцию снабжения и буксировки платформы, доставки обслуживающего персонала и функции тушения пожара в аварийной ситуации.

Постановка проблемы. Повышение эффективности работы технологического процесса, а также обеспечение нового качества управляемости технологическим процессом на мобильных платформах(МП) нефтегазодобывающей отрасли обеспечивается за счет достоверной и оперативной информации от всех локальных подсистем объектов МП в рамках создания единого информационного пространства МП. Проблемой построения ИСУБП на базе интегрированных программно-аппаратных средств является внедрение комплексных систем, обеспечивающих интеграцию данных из различных источников и приложений, в комплексную среду оперативного контроля и управления в реальном времени и поставляющих информацию на верхний уровень.

Цель и задачи исследований является повышения качества принятия решений при ИСУБП путем разработки и замены элементной базы вычислительной техники и коммуникационных систем информационно автоматизированного комплекса (ИАК) МП. Задачей исследований являлось создание автоматизированного комплекса МП путем внедрение единой системы внутренних информационных коммуникаций платформы, а также обеспечение ав-

томатизированного режима управления административной и хозяйственной деятельности платформы для обеспечения полнофункционального контроля из единой операторной.

Методы и материалы исследований. Решение поставленной цели включает в себя процессы, при которых функции управления платформой и его оборудованием передаются приборам и техническим устройствам и выполняются без участия человека. Нефтяные и газовые беспилотные платформы имеют в среднем помещения для персонала 30 человек и укомплектованы пультом дистанционного управления и средствами автоматизации. Беспилотные платформы контролируются с помощью спутниковой связи от берегового диспетчерской станции, в которой непрерывно ведется контроль за всеми процессами, происходящими на платформе. Персонал платформы выполняет только ежемесячные посещения для осмотра состояния и технического обслуживания оборудования. Основой автоматизации беспилотных платформ являются DCS-системы. DCS-системой (Distributed Control System) принято называть большую систему управления, поставляемую в полном комплекте одним производителем. В комплект системы входят контроллеры (управляющие процессоры), платы и модули ввода/вывода, сетевое оборудование, рабочие станции, программное обеспечение - как правило, все от одного производителя. Нами проанализированы DSC-системы компаний Foxboro, Emerson, Honeywell, Yokogawa которые наиболее использованы в Россиию Эти системы появились в девяностые годы 20-го века. К наиболее популярным системам этого класса, нашедшим широкое применение на российском рынке автоматизации, следует отнести: I/A Series (компания Foxboro); RS/3, Delta-V (компания Emerson); TDS3000, PlantScape, Experion (компания Honeywell); Centum 1000, Centum 3000 (компания Yokogawa). DCS-системы разрабатывались для автоматизации непрерывных технологических процессов. Сегодня область применения этих систем - автоматизация и непрерывных, и дискретных процессов. В общем, система автоматизированного комплекса нефтяных платформ является объединение в единую сеть автоматизированного комплекса, серверов, коммуникационного и вспомогательного оборудования и организации доступа в единую информационно-телекоммуникационную сеть управляющей месторождением компании, расположенной на берегу. Автоматизированный комплекс нефтяных платформ предоставляет вычислительные и информационные ресурсы персоналу, управляющему платформой. Основным назначением систем автоматизации управления оборудованием: автоматизация процессов сбора и получения достоверной информации с технологических объектов; оперативный контроль и управление процессами подготовки нефти; повышение безопасности производства; снижение трудоемкости управления технологическими процессами; сокращение численности обслуживающего персонала; уменьшение простоев оборудования; повышение эффективности принятия решений по управлению технологическими процессами на базе единой системы диспетчеризации. На платформе устанавливается комплексная система за контролем и безопасностью, системы безопасности технологических процессов, контроль оборудования и прогнозируемое программное обеспечение для технического обслуживания, которое может выполнять мгновенные проверки оборудования системы с помощью спутниковой связи. Система безопасности, используемая на платформе, включает в себя аварийную остановку оборудования, пожарную систему безопасности и систему обнаружения утечек нефти или газов. Удаленное управление и мониторинг всего оборудования на платформе осуществляется с помощью облачных технологий.

Результаты исследований. Проведем анализ DCS-систем I/A series фирмы FOXBORO (INVENSYS PLC) (рис.1)..Одним из самых конкурентоспособных в мире оборудованием систем управления является компания Foxboro (Investory PLC). Основой данной распределенной системы управления является система управления «I/A Series» (Intelligent Automation Series) компании Foxboro. Центральным компонентом системы считается сеть управления Mesh. Данная сеть (рис.1) основывает коммутируемую сеть Fast Ethernet, которая использует стандарты IEEE 802.3u (Fast Ethernet 100 Мб) и IEEE 802.3z (Gigabit Ethernet 1

Гб). Основную роль в сети играют коммутаторы. Их количество и расположение определяет структуру системы управления. К коммутаторам подключаются различные компоненты системы управления. Устройствами системы являются рабочие станции WP и AW (подключение к сети без использования интерфейсных модулей), управляющие процессоры FCP270, управляющие процессоры ZCP270.

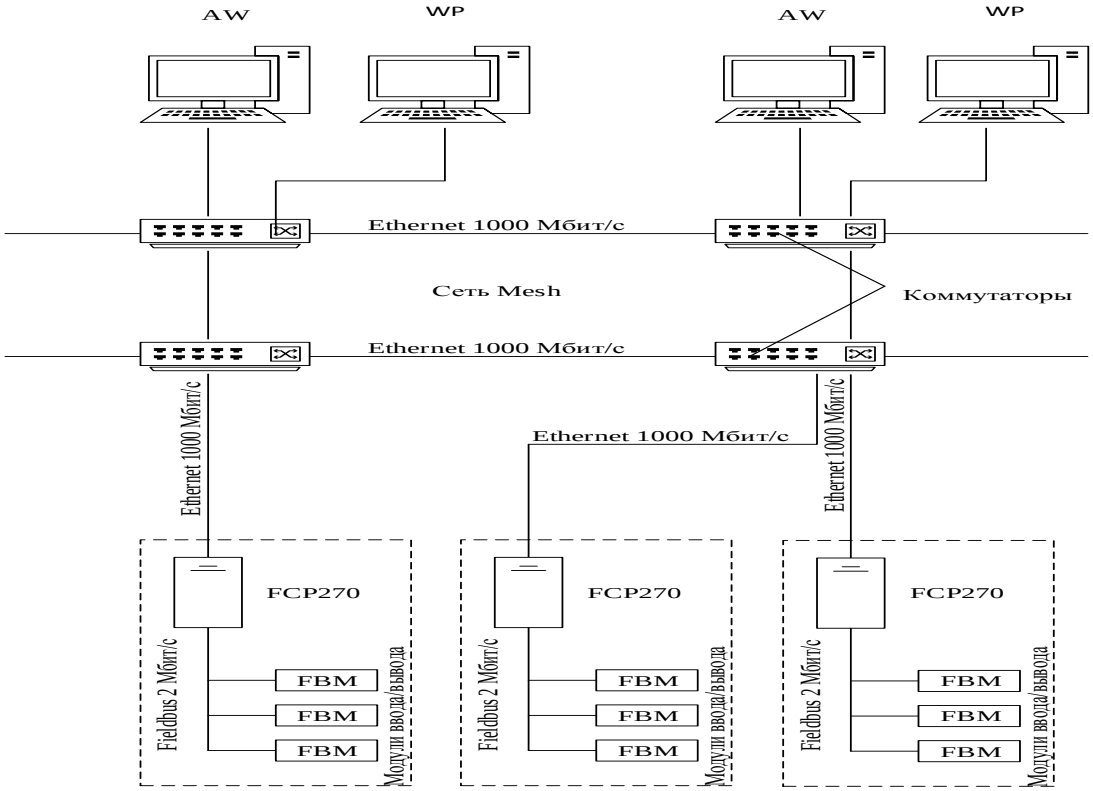


Рис.1. Структурная схема I/A Series восьмой версии:AW - инженерная станция; WP - станция оператора.

Выделяют следующие основные группы оборудования: -управляющий процессор FCP270, обеспечивающий прямое соединение через волоконно-оптический кабель 100 Мб/с Ethernet с сетью управления Mesh и непосредственное соединение с полевой шиной без использования интерфейсного модуля.

-модули ввода/вывода серии FBM200, включая группу модулей системных интеграторов. К подсистеме ввода/вывода относятся модули ввода/вывода FBM200, базовые платы и терминальные панели. Модуль ввода/вывода бывает следующих типов - аналоговые, цифровые, модули связи с интеллектуальными датчиками и модули системных интеграторов, с помощью которых подключаются технические средства других производителей. - вспомогательное оборудование - базовые платы, терминальные панели, процессорные корзины, блоки питания.

Следующей проанализированной системой была DCS-система DELTA V фирмы EMERSON. Система Delta V представляет собой набор контроллеров и рабочих станций различного назначения. Она включает в себя 4 контроллера и 4 рабочих станции (Рис.2). В системе имеются контроллеры трех типов: M3, M5 Plus. В состав контроллера включен блок питания, процессорный модуль и модули ввода/вывода.

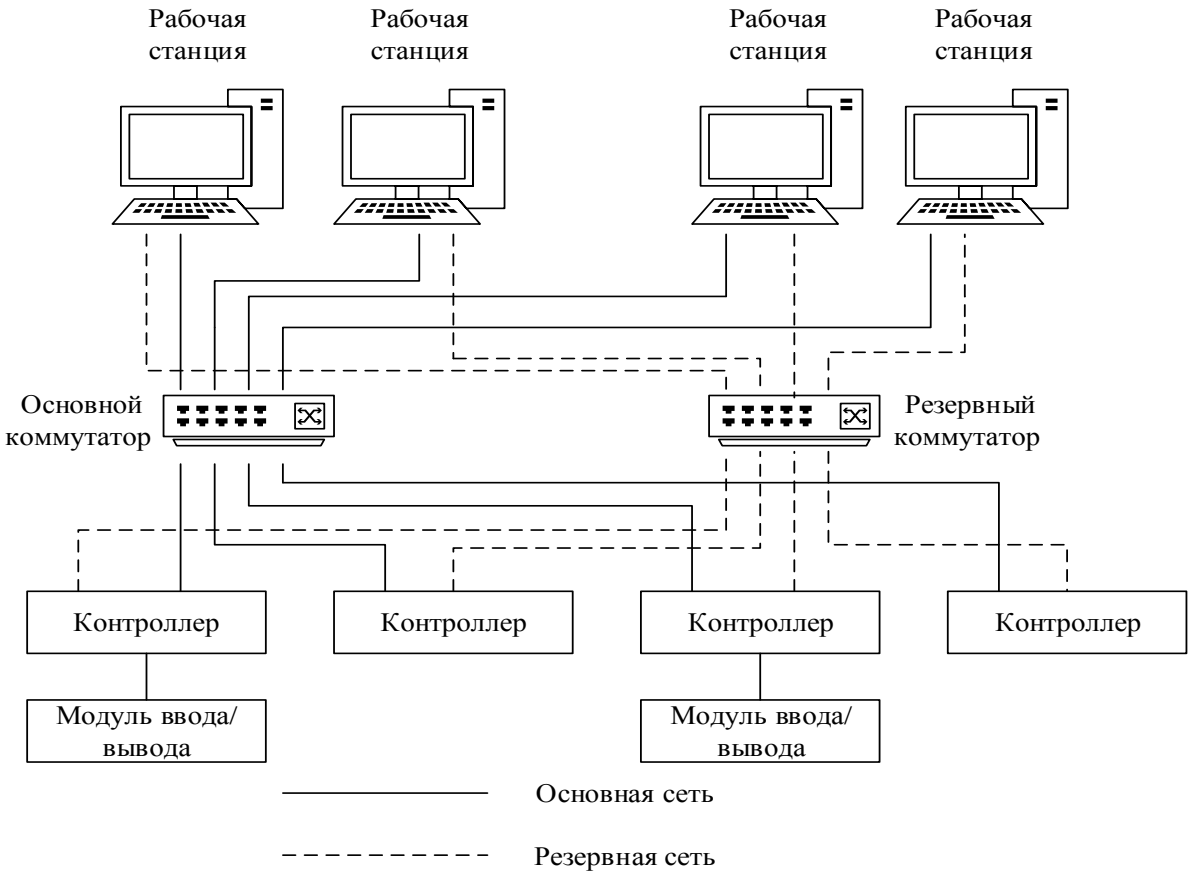


Рис. 2. Архитектура системы Delta V

В системе используют контроллеры модульного типа. Подсистема ввода/вывода системы Delta V включает несущие 8-слотовые панели, клеммные блоки для подключения полевых устройств, устанавливаемые на несущей панели, модули аналогового и дискретного ввода/вывода, источники питания устройств. Имеется возможность добавления новых модулей ввода/вывода во время работы оборудования. Также возможно подключение цифрового модуля ввода в/в по полевой шине Foundation Fieldbus. Использование полевой шины FF позволяет увеличить информационный поток, так как по одному кабелю к контроллеру может быть подключено до 16 полевых устройств. Кроме того, шина FF обеспечивает удаленное конфигурирование интеллектуальных датчиков и их диагностику. Анализ DCS-система experion фирмы HONEYWELL представлен ниже. Платформа Experion имеет три сетевых уровня. На верхнем информационном уровне, формирующем связи рабочих станций друг с другом, с серверами, с корпоративной сетью предприятия, используется типовая сеть Ethernet в двух вариантах: нерезервированная сеть Ethernet/Fast Ethernet и Fault Tolerant Ethernet – лицензированная разработка фирмы Honeywell. Она построена на резервированных кабелях и обеспечивает множественные связи между узлами сети, что приводит к сохранению связей при единичных и даже множественных сбоях в сети. Контроллер C200 является контроллером системы Experion PKS. Модули ввода/вывода контроллера являются интеллектуальными: установленный в них процессор управляет опросом датчиков, выполняет преобразование измеряемой величины в цифровую форму, производит заданные математические и логические действия. Модули ввода/вывода располагаются в том же каркасе, что и контроллер или выносятся в отдельных каркасах непосредственно в цеха и соединяются с ним через полевую сеть ControlNet с использованием оптоволоконных технологий. Возможно резервирование модулей ввода/вывода. Максимальное их число на один контроллер – 64 ед. Большинство модулей ввода/вывода имеют гальваническую развязку. Для создания систем противоава-

рийной защиты используется специальный контроллер противоаварийной защиты фирмы Honeywell – Fail Safe Controller (FSC), имеющий центральный процессор с четырехкратным резервированием. Удаленные модули ввода/вывода могут работать при влажности, загрязненности, агрессивности окружающей среды, иметь модификации с защитой от коррозии. В системе Experion PKS могут функционировать несколько типов рабочих станций. Рабочая станция типа Flex обладает наибольшими возможностями. В качестве клиента она может быть подсоединена к серверу Experion PKS через сеть Ethernet, Internet или посредством радиосвязи. Станция типа Flex либо непрерывно соединена с сервером либо подключается к нему в отдельные периоды по желанию инженерного персонала предприятия. Все механизмы безопасности и авторизации подключения сохраняются вне зависимости от способа ее соединения. Рабочая станция типа Console имеет одно важное отличие: доступ к контроллерам осуществляется непосредственно (а не через сервер) с использованием сети Fault Tolerant Ethernet. Использование станций этого типа целесообразно при автоматизации быстрых непрерывных процессов, требующих постоянного внимания оператора. Рабочая станция типа Console Extension является расширением рабочей станции Console и подключается непосредственно к ней, как к серверу через сеть Fault Tolerant Ethernet. Кроме того, в системе Experion PKS могут использоваться мобильные рабочие станции беспроводной связи Mobile PKS. При управлении производством в комплексе могут использоваться несколько систем Experion PKS со своими серверами, каждый из которых обслуживает свой объект автоматизации. В этом случае устанавливается еще один центральный сервер, обслуживающий диспетчерский пункт предприятия и все указанные серверы обмениваются информацией для создания единой БД. В этом случае перечень данных, сообщений аварийной сигнализации, трендов на любой станции оператора (диспетчера) производства может формироваться из измеряемых значений разных объектов автоматизации, охватываемых системами Experion PKS. Серверы и рабочие станции могут оперативно резервироваться.

Компьютеры, используемые в станциях, работают в многозадачном и многопользовательском режиме. Программное обеспечение, как правило, имеет привычный интуитивно понятный интерфейс, что сокращает процесс обучения.

Обсуждение результатов исследований. Автоматизированные системы МП собирают всю информацию давая оператору лучший обзор ситуации в целом. Общая информация показывается на станции управления любой системы управления. Система аварийного отключения (ESD) должна минимизировать последствия чрезвычайных ситуаций, связанных с неконтролируемым процессом.

Система управления включает в себя основной сервер и сервер истории событий. Эти серверы подключены через пару контроллеров сетевого интерфейса, имеющие активный и резервный сетевые коммутаторы, которые связаны друг с другом и с маршрутизаторами, которые обеспечивают маршрутизацию и распределение информации между береговыми и морскими сетями данных с помощью спутниковой связи.

Архитектура системы управления имеет модульную конструкцию, и состоит из станций управления и модулей ввода/вывода, соединительных с местными сетями передачи данных. Для безопасности и простоты установки система управления децентрализована, но работает централизовано с помощью станций управления. Каждый модуль ввода/вывода имеет возможность настройки параметров, чтобы соответствовать конкретным задачам определенной системы. Гибкая архитектура системы управления позволяет подключение дополнительных модулей ввода/вывода для расширения функциональности. Система имеет распределенную иерархическую структуру, в которой можно выделить следующие основные уровни:

- первичные средства автоматизации (измерительные преобразователи и датчики, приборы местного контроля, вторичные приборы, исполнительные устройства и механизмы);

- программно-аппаратные средства на базе программируемых логических контроллеров, оборудование промышленных сетей передачи данных, преобразователи интерфейсов и протоколов, система бесперебойного питания и т. п.;
- программно-аппаратные средства дистанционного контроля и управления технологическими процессами из операторского пункта.

Модульная конструкция системы обеспечивает гибкость в конфигурировании системы к индивидуальным требованиям системы от систем с низким уровнем сложности сигнализации до системы мониторинга с передовым процессом управления.

Взаимодействие оператора осуществляется через интерактивные цветные графические шаблоны на станции управления, или локально, с местных станций управления. Количество шаблонов в системе зависит от количества оборудования и систем, находящихся под контролем. В каждый шаблон закладывались основные свойства оборудования, характеризующие его с технической стороны и в контексте диспетчерского контроля и управления (например, пределы и единицы измерения датчика, уставки для генерирования алармов, необходимость архивирования, дополнительная справочная информация и т. п.). Из этих шаблонов затем генерировались и настраивались объекты приложения, непосредственно привязанные к конкретному оборудованию. Объекты группируются в зависимости от привязки к технологическому агрегату, агрегаты – к производственной площадке и т. п. В результате создается логическая древовидная модель производства с возможностью детализации информации на всех уровнях.

Сервер распознает основные операции, проводимые на скважине, хранит поступающие данные в соответствующих файлах, которые формируются:
- в функции времени (сохранение информации, получаемой от датчиков и расчетные уставки с выбранным шагом по времени);
- в функции реальной глубины (сохранение информации через выбранный шаг записи по глубине);
- в функции глубины отставания (информация по раствору и газовому анализу);
- в функции событий (значения наращивания и компонентный состав за период времени работы хроматографа);
- в функции ручного ввода данных (реология бурового раствора, характеристика долота, параметры скважины, компоновка бурильного оборудования, результаты анализа проб шлама).

Обобщение проведенных анализов интеллектуальных систем управления позволяет сделать следующие выводы.

Выводы. Установлено, что:

1.Применение DSC – систем позволит интеллектуализировать процесс формирования решений по управлению МП. Так DCS-систем I/A (Intelligent Automation Series) series фирмы FOXBORO (INVENSYS PLC) обеспечена сетью управления Mesh центральным компонентом системы. Формирование сети управления МП не возможно без использования этой сети.

2. Повышения качества принятия решений при управлении МП снизит в первую очередь эксплуатационные расходы, увеличит срок службы систем и оборудования, улучшит планирование технического обслуживания и логистики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов В. В., Бобрович В. Ю., Болховитинов В. К. Основные направления инновационной деятельности ФГУП «НПО «Аврора». // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /ФНПЦ «НПО «Аврора». СПб., 2007. Вып. 14.
2. Шилов К. Ю., Антипов В. В., Бобрович В. Ю., Самойлов А. В. Система управления административно-хозяйственной деятельностью морской платформы добычи углеводородов. //

Сборник докладов II Международной конференции «Освоение ресурсов нефти и газа российского шельфа: Арктика и Дальний Восток», ROOGD-2008, 2008.
3. Андреев Е.Б., Ключников А.И., Кротов А.В., Попадько В.Е., Шарова И.Я. Автоматизация технологических процессов добычи и подготовки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2008. - 399 с: ил.
4. Горев С.М. Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности. Курс лекций. Ч. 1. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2003. – 121 с.

АУДИТ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ ОТДЕЛА ЛОГИСТИКИ В ООО «ДНС»

А.Н. Бурлакова
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: BrandyEvans@mail.ru

AUDIT OF IT INFRASTRUCTURE DEPARTMENT LOGISTICS IN LLC «DNS»

A.N.Burlakova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. Article shows the application of the audit of the IT infrastructure department logistics in LLC «DNS», with the aim of improving its performance.
Key words: audit, IT infrastructure,department logistics, information system

В настоящее время управление любой деятельностью невозможно без анализа большого объема информации и ее обработки с помощью компьютеров.

Использование вычислительной техники в различных областях деятельности человека прошло большой путь, который определялся не только развитием собственно техники и, но и развитием принципов и методов обработки информации как с точки зрения областей применения, так и с точки зрения широты использования.

С созданием в 80-х годах персональных компьютеров произошло не только увеличение компьютеризированных рабочих мест, а, что более важно, изменение требований к программному обеспечению, которое использовалось в сфере управления и других. Программное обеспечение теперь не должно требовать специально подготовленного оператора и должно быть понятно специалисту в предметной области, который пользуется компьютером, как инструментом.

Информационная технология (далее ИТ) – это комплекс взаимосвязанных, научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы. Сами информационные технологии требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники.

Аудит ИТ-инфраструктуры предприятия представляет собой независимый анализ состояния ИТ-системы предприятия.

Компания ДНС основана в 1998 году в городе Владивосток, Приморского края. Отличительной особенностью магазинов является широкий ассортимент, низкие цены, а также магазины, оформленные по принципу супермаркет. ДНС – Система цифровых сетей – российская компания, владелец розничной сети, специализирующейся на продаже компьютерной, цифровой и бытовой техники, а также производитель компьютеров, в том числе ноутбу-

ков и планшетов (сборочное производство). На середину 2015 года сеть насчитывает более 1200 магазинов в 400 городах России. Штаб-квартира компании находится во Владивостоке.

Кроме компьютерной и цифровой техники товарами также являются комплектующие, сотовые телефоны, записывающие аудио- и видеоустройства, игры на дистанционном управлении, различные аксессуары к ним от сумок до батареек. Поставка товаров в магазины осуществляется транспортом поставщиков. Основную прибыль компании приносит реализации собственных товаров на рынке.

Информационное обеспечение в управлении материальными потоками на предприятии ООО «ДНС» представлено программным комплексом «1С-Логистика: Управление складом». Данная программа отвечает за складское хозяйство компании и ведет учет всех материалов и готовой продукции, поступающих на склад. Но необходимо также учитывать, что в ведении отдела логистики находится не только складское хозяйство. Отдел логистики также занимается процессом закупки (подготовка и отправка заявок, учет данных о поставщиках, управление процессом получения сырья и материалов), поэтому нужна такая программа, которая смогла бы автоматизировать как закупочную деятельность и все процессы, связанные с ней, так и эффективную и налаженную работу склада. Однако, для каждой системы необходимо обслуживание специалистов. Эти затраты можно минимизировать, если поставить единую комплексную программу, которая будет включать в себя и склад, и закупки.

Такой комплексной информационной системой является система «Галактика». Данная программа и ее составляющие позволит держать в единой системе всю информацию, которую необходимо держать под контролем и правильно управлять всем рабочим процессом отдела. Также, поставщики, с которым взаимодействует ООО «ДНС», имеют КИС «Галактика», что существенно облегчит ведение переговоров и отправку заявок на получение материальных ресурсов и позволит избежать ненужных затрат, как это было с системой «1С-Логистика: Управление складом».

Преимущества КИС «Галактика» очевидны. Ее использование всеми управленческими подразделениями (отдел закупки, отдел логистики, склад и др.) повысит эффективность их взаимодействия. Позволит избежать ненужных бумажных работ, автоматизировав их, поможет вывести логистическую деятельность на новый, более совершенный уровень обслуживания как потребителей готовой продукции (здесь система призвана оптимизировать цикл работ предприятии по обработке заказов), так и внутреннего обеспечения материалами и ресурсами, необходимых для производства изделий. А также, повысит общую корпоративную культуру предприятия ООО «ДНС». В программе «Галактика» все задачи решаются комплексно, это является основным преимуществом его использования для управления закупочной деятельностью. Данная система проста в обращении и способна адаптироваться под любое предприятие, так как имеет для этого ряд специальных настроек. Обслуживание не требует ежемесячного присутствия специалиста, настройка производится один раз в три месяца, что существенно сократит затраты.

Проведя аудит ИТ – инфраструктуры отдела логистики в ООО «ДНС», мы рассмотрели структуру предприятия, провели аудит ИТ-инфраструктуры отдела логистики и выработали рекомендации по ее улучшению. Также сделали несколько предложений по устранению главных недостатков ИТ – инфраструктуры. А именно предложили внедрить новую программу: произвести замену программы 1С – Логистика: Управление складом на программу «Галактика», что способствовало бы успешному функционированию всех систем и процессов отдела логистики.

В заключении хотелось бы подчеркнуть высокую значимость информационных технологий в наступающем тысячелетии, поскольку простота и доступность информации о товаре, скорость ее предоставления, играет все большую роль в продвижении товара на рынке, и спроса на него соответственно

ЛИТЕРАТУРА

1.Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий / А. Данилин, А. Слюсаренко. – М. Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2009. – 506 с.

2.Бикчурина А.И., Чернова Е.В. Моделирование информационной инфраструктуры электронного предприятия (в медицинских организациях) // Научные труды SWorld. – Иваново: Научный мир, 2015. – Т.2. – № 4 (41). – С. 78-83

3.Гаджинский А.М. Основы логистики: Учебное пособие. - М.: Маркетинг, 2006.

4.Лаптев В.В. Методические указания по выполнению практической работы «Разработка ИТ-инфраструктуры на основе анализа архитектуры предприятия» / В.В. Лаптев. – Киров: ВятГГУ, 2014. – 19 с.

5.Методические рекомендации по написанию курсовых работ по дисциплине «Аудит ИТ-инфраструктуры предприятия» для бакалавров направления 080500.62 «Бизнес-информатика» / Е.В. Чернова – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 49 с.

6..Методические указания по написанию курсовых работ для бакалавров направления 080500.62 «Бизнес-информатика» всех форм обучения / Чернова Е.В., Романова М.В. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 20 с.

7.Олейник А.И. Методологические основы управления ИТ-инфраструктурой предприятия. В кн.: Техника и технология в XXI веке: современное состояние и перспективы развития: монография/ под редакцией С.С. Чернова. Новосибирск: ЦРНС, 2009.

8.Сергеев В.И. Логистика в бизнесе: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2007.

9.Чернова Е.В., Чусавитина Г.Н., Чусавитин М.О., Повитухин С.А. Обеспечение непрерывности ИТ-сервисов с использованием программно-определяемых систем хранения данных // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11-3. – С. 524-529

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ИТ-ПОДДЕРЖКИ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАБОТЕ ПРИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ОБРАЩЕНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ.

А. В. Быков, С.В. Аксёнов
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: *bykov_alexander@bk.ru*

ANALYSIS OF THE NOWADAY IT SUPPORT APPLICATIONS, USED AT USER REQUESTS DISPATCHING

A.V. Bykov, S.V. Aksenov
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: *bykov_alexander@bk.ru*

The research sets an objective to conduct a research of modern IT support applications by the example of design of a user requests primary dispatch database.

Ключевые слова: Информационная система, база данных, ЭТУ, программный продукту, бально-индексный метод.

Введение. Слабая информационная система учета при обработке обращений порождает массу ошибок, что за собой естественно влечет создание задержки выполнения работ по устранению проблемных вопросах в обращениях, т.е. потенциальную возможность утери информации, невозможность своевременного поиска и фильтрации данных и, как следствие, дополнительные расходы человеческих и денежных ресурсов.

В наше время происходит стремительное развитие информационных технологий. На протяжении последних лет производится переход от кропотливого ручного труда к автома-

тизированному труду или частично автоматизированному. На предприятиях, организациях для поддержки рабочего процесса используется электронные базы данных.

Предметная область. В рамках своего исследования предлагаю рассмотреть предметную область – «Служба поддержки пользователей» далее СПП. В обязанности специалиста СПП входит заведение обращений от пользователей, у которых возникают проблемы в сфере ИТ-услуг и связи, корректное назначение обращений на группу исполнителей в зависимости от классификации проблемы.

Проблемы, которые решаются в рамках технической поддержки пользователей, определенны основным регламентом, который устанавливается в зависимости уровня обслуживания (SLA — Service Level Agreement).

Исследование аналога современного приложения. Целью данного раздела привести обоснование экономической эффективности нового (разрабатываемого) проекта. В качестве продукта аналога выбрана информационная система «HP OpenView Service Desk». Стоимость лицензии на 1 рабочее место составляет 63000 рублей. Проводил оценку эксплуатационно-технического уровня[1] разрабатываемого продукта бально-индексным методом. Для характеристики ЭТУ продукта используется индекс эксплуатационно-технического уровня ($J_{ЭТУ}$), который, как правило, рассчитывается, как произведение частных индексов. Частный индекс определяется, как отношение показателя разрабатываемого научно-технического продукта к показателю продукта-аналога.

При использовании рассматриваемого метода комплексный показатель качества разрабатываемого продукта по группе показателей рассчитывается по следующей ле: $J_{ЭТУ} = \sum_{i=1}^{n} B_i \cdot X_i$, (1)

где $J_{ЭТУ}$ – комплексный показатель качества разрабатываемого научно-технического продукта по группе показателей;

n – число рассматриваемых показателей;

B_i – коэффициент весомости i-го показателя в долях единицы, устанавливаемый экспертным путем;

X_i – относительный показатель качества, устанавливаемый экспертным путем по выбранной шкале оценивания. Для целей оценки $J_{ЭТУ}$ используется десятибалльная шкала оценивания.

Оценка эксплуатационно-технических характеристик разрабатываемого и базового вариантов решения поставленной задачи будем производить по следующим показателям: функциональность, удобство интерфейса, быстродействие, эффективность, стоимость (таблица 1).

Таблица 1. – Оценка уровня ЭТУ

Показатель качества научно-технического продукта	Коэффициент весомости B_i	Разрабатываемый продукт		HP OpenView Service Desk	
		X_i	$B_i X_i$	X_i	$B_i X_i$
1.Функциональность	0,3	6	1,8	8	2,4
2.Удобство интерфейса	0,2	10	2,0	6	1,2
3.Быстродействие	0,15	10	1,5	6	0,9
4.Эффективность	0,15	7	1,05	7	1,05
5.Стоимость	0,2	10	2	2	0,4
$J_{ЭТУ}$	1	8,35		5,95	

Из таблицы 1 следует, что предлагаемое программное обеспечение имеет больший показатель эксплуатационно-технического уровня по сравнению с её аналогом.

Коэффициент технического уровня рассчитывает по формуле (2):

$$A_K = \frac{J_П}{J_A}, \quad (2)$$

где $J_П$ – комплексный показатель качества разрабатываемого продукта;

$J_А$ – комплексный показатель качества аналога.

$$A_K = \frac{J_П}{J_A} = \frac{8{,}35}{5{,}95} = 1{,}4.$$

Из приведённого выше расчета по формуле (2) следует, что разработка программного продукта с технической точки зрения оправдана.

Заключение. В процессе разработки программы стоят несколько основных целей это организация «понятного» пользовательского интерфейса, также организация стабильной работы всех модулей программы, которые непосредственно связанны с функциями управления данными, хранящимися в базе данных, также у них имеется связь с сервисными функциями программы. Программа предназначена для автоматизации процесса регистрации обращений пользователей, а так же для обработки этой информации.

В процессе проектирования выявлены существенные характеристики объекта, разработана концептуальная модель предметной области. Особое внимание выделено для детальной разработки архитектуры программы, проектных решений по отдельным модулям, элементам и их анализ по внедрению данного программного продукта в производство.

При разработке данного программного продукта использована среда разработки Delphi 2009 компании CodeGear. Приложение, разработанное в данном проекте совместимо с операционной системой Windows. Компоненты, которые используются в разработке программного продукта, имеют основные свойства и аналогичный вид, что и стандартные компоненты Windows.

ЛИТЕРАТУРА

1 Сибилев В.Д. Модели и проектирование баз данных Часть 1, Томск, ТМЦДО -133 с, 2002 г.

2 Сибилев В.Д. Модели и проектирование баз данных Часть 2, Томск, ТМЦДО -144 с, 2002 г.

3 Обоснование целесообразности разработки проекта [Электронный ресурс]. – URL: http://mylektsii.ru/3-65702.html (Дата обращения 6.03.2016).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ОБНАРУЖЕНИЯ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ СОБЫТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ DATA MINING.

А.В.Вашкель

(г. Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет)

e-mail: st4302@sibmail.com

THE MONITORING OF OCCURRENCE OF IMPORTANT SOCIAL EVENTS BASED ON DATA ANALYSIS

A.V.Vashkel

(Tomsk, National Research Tomsk State University)

Abstract: In this paper, we present efforts to search the occurrence of important social events and analyse their sentiment, using Bayesian approach. The event information is extracted from content of social media (for example, Twitter), using natural language processing.

Key words: text mining, social and media mining, social media, Naïve Bayes classifier

Введение. В настоящее время использование социальных сетей и медиа ресурсов достигло крупных масштабов и стало неотъемлемой частью жизни современного человека, оказывая воздействие на него и его отношения с окружающим миром.

С социальными сетями связано повышение публичной доступности персональных данных, в том числе биографии, переписка, дневники, визуальные материалы, что является уникальным источником информации о личной жизни и интересах реальных людей. Кроме того, социальные сети выступают некой коммуникационной площадкой для обсуждения и выражения мнений по спорным вопросам или о тех или иных событиях, происходящих как на мировом уровне, так и на более узком - в масштабах страны, города, района или сообществ. Это открывает беспрецедентные возможности для решения различных задач (многие из которых до этого невозможно было решать эффективно из-за недостатка данных), а также создания вспомогательных сервисов и приложений для пользователей социальных сетей.

Таким образом, публично доступная онлайн информация обладает высоким потенциалом для дальнейших исследований, в том числе прогнозирования событий, связанных с социальной активностью. При этом, несмотря на то, что вся информация является публично доступной, ее сбор и содержательная обработка остается достаточно трудоемкой задачей.

Постановка задачи. В рамках данной работы рассматривается задача о выявлении сообщений связанных с активностью, которая потенциально может оказать негативное влияние на общественный порядок, экономику или безопасность. Под «активностью», обладающей потенциалом негативного воздействия, мы понимаем акции, протесты, забастовки, митинги.

Формально задача сводится к поиску сообщений, соответствующим заданным критериям и определение его эмоциональной окраски. Другими словами необходимо провести классификацию текста на два класса: положительный и отрицательный.

Сам процесс решения задачи можно декомпозировать на следующие этапы [1]:

Этап 1. Отбор сообщений по заданным критериям и предварительная обработка полученного корпуса текстов.

Этап 2. Обучение и тестирование метода классификации (анализ тональности).

Этап 3. Оценка точности и интерпретация полученных результатов.

Данные. В качестве исходных данных были взяты сообщения из социальной сети Twitter, автоматическая выгрузка которых была осуществлена через API Twitter по заданным ключевым словам. Всего для анализа в качестве тестируемой выборки было выбрано 1000 сообщений на русском языке.

Указанный источник данных был выбран в силу того, что сообщения имеют ограниченную длину (140 символов), и соответственно, мы можем предположить, что одно сообщение представляет собой краткий содержательный текст. Но при этом зачастую такие сообщения очень «зашумлены», что требует тщательной предварительной обработки.

В рамках предварительной обработки корпуса текстов [2] были удалены автоматически все знаки препинания, ссылки на другие ресурсы и хэштеги (слова со знаком #), то есть те элементы, которые не несут смысловой нагрузки, но могут затруднить или исказить результаты анализа текста.

Применяемые методы. Стоит отметить, что в рамках решения задача определения тональности текста существует несколько подходов, согласно которым выделяют группы используемых методов.

Основные используемые методы делятся на методы на основе правил (использование различных словарей, тезариусов), на основе статистики и так называемые гибридные методы.

В данной работе для проведения анализа тональности был выбран статистический подход. В качестве метода классификации выбран наивный байесовский классификатор.
Байесовский классификатор построен на основе теоремы Байеса об условной вероятности (1).

$$P(\theta_s|\mathrm{W})=\frac{P(W|\theta_s)P(\theta_s)}{P(W)} \quad (1)$$

где θ_s – гипотеза о тональности рассматриваемого текста (положительная либо отрицательная).

$W=[w_1,w_2,.....w_n]$ – вектор слов, из которых состоит сообщение.

Для каждого слова определяется условная вероятность, того что при его упоминании сообщение будет иметь ту или иную эмоциональную окраску. Затем на основе полученных вероятностей для каждого слова, из которых состоит сообщение, вычисляется вероятность для целого сообщения.

Кроме того, к вычисляемым вероятностям было применено сглаживание Лапласа (аддитивное сглаживание) с целью избежания риска получить нулевые вероятности для слов, которые встречаются впервые, тем самым, не обращая вероятность сообщения в ноль.

В результате осуществлена классификация корпуса сообщений с точностью 76.%.

В рамках задачи отбор и предварительная обработка данных были осуществлены с использованием известной среды RSudio средствами языка R, сам классификатор был написан на языке Python [3].

Заключение. В рамках настоящей работы была предпринята попытка построения модели выявления активности, обладающей потенциально негативным воздействием, на основе проведения анализа тональности сообщений на русском языке.

В качестве следующего шага для повышения точности предполагается усложнить механизм отбора исследуемого корпуса сообщений с применением более сложных методов NLP (Natural Language processing). Кроме того, данная задача может быть расширена следующим образом: определение уровня воздействия или, другими словами, уровня покрытия аудитории, что позволит в дальнейшем предпринять попытку построения предсказательной модели о наступлении того или иного события.

ЛИТЕРАТУРА

1. Замятин А.В. Введение в интеллектуальный анализ данных: учеб. пособие. – Томск: Издательский Дом государственного университета, 2016. – 120 с.
2. Manning Christopher D., Schütze Hinrich. Foundations of statistical natural language processings. - Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999. – 680 с.
3. Grus Joel. Data Science from Scratch. - Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2015. – 311 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ В СЕПАРАЦИИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

А.В. Власов, А.С. Фадеев
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: andark@tpu.ru

COMPUTER VISION IN SEPARATION OF CEREAL SEEDS

A.V. Vlasov, A.S. Fadeev
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract. The most outstanding agricultural problem is a cereal seeds sorting. The sorting reduces the number of impurity seeds, causing the acceleration of growth and amount of the crop. These actions lead to economy prosperity. Today there are a lot of mechanical types of sorting, but they don't provide the required product yield. The paper is concerned with using of the computer vision technology as an additional sorting stage for a better accuracy. It provides a list of sorting criteria and some experimental results. A basic sorting method and some universalized intelligent approaches for unknown cultures are given. The possibility of corrupted or tinted seeds identification is described.

Key words: computer technologies, computer vision, color sorting machine, object capture, seeds classification, agriculture

Введение. Одной из важных экономических составляющих Российского сельского хозяйства является стабильное производство высококачественного зерна. Основными показателями качества семян является чистота высеваемой культуры. Отсутствие примеси сорных культур влияет на всхожесть и скорость роста, что в следствие сказывается на качестве и объеме урожая. Основной проблемой при подготовке семян к посеву становится получение чистой культуры за счет очистки от примесей.

На сегодняшний день наблюдается широкое применение вычислительных возможностей компьютерной техники для решения и оптимизации многих производственных задач. При этом компьютеризация в сельскохозяйственной отрасти происходит заметно медленнее, чем в других областях человеческой деятельности. Традиционно применяются такие способы очистки, как сепарирующие решетные линии, воздушно-решетные машины и триеры. Тем не менее, для решения проблемы очистки семян от сорных культур уже возможно применение не только механических методов, но и методов, основанных на использовании компьютерных технологии, таких как компьютерное зрение, используемое в фотосепарации.

Фотосепарация. Фотосепарация – процесс разделения обследуемого материала за счет обработки сигналов с камер или фоточувствительных сенсоров. Фотосепаратор представляет собой высокопроизводительное оборудование, предназначенное для извлечения из сыпучих материалов примесей, отличающихся по цвету. Аппарат определяет мельчайшие отклонения в сортируемом продукте и отбраковывает его [1].

Фотосепарация относится к одним из завершающих этапов тонкой очистки. Это связано с тем, что механическая очистка не дает требуемой чистоты культуры сортируемых семян. Механически отсеиваются такие параметры как вес, форма, размер, электропроводимость и аэродинамические свойства. При этом часть сорной культуры обладает точно такими же характеристиками и пропускается всеми предварительными ступенями очистки вместе с основной культурой.

Параметры, наиболее характерные для этапа фотосепарации, это цвет, тип и рельеф поверхности. Цвет наиболее просто и быстро распознается у обследуемого объекта и позволяет сразу отличить, например, темные сорные семена от светлых злаковых культур. Тип поверхности может служить отличительным показателем глянцевых семян и матовых. Рельеф может быть задан как неровным краем, так и впадинами и трещинами в центре объекта, что также может говорить о его принадлежности к искомой культуре.

Проблемы существующих систем. На данный момент фотосепараторы имеют ряд недостатков:

- Дороговизна
- Требовательность к условиям сортировки
- Невысокая точность
- Зависимость от наличия шаблонов сортируемой культуры

Практически все разработки являются коммерческими с закрытыми технологическими решениями, а на рынке присутствуют единичные компании представители, что влечет за собой дороговизну приборов. Также многие аппараты требуют теплых помещений и под-

держания влажности на заданном уровне, чтобы проводить процесс сортировки, что напрямую влияет на стоимость технологии.

При использовании приборов для разных сортов семян необходимо вручную точно задавать шаблоны, по которым осуществляется обнаружение сорного составляющего, что не является универсальным способом. При неточном подборе определенного шаблона или его полном отсутствии пропадает возможность сортировать выбранную культуру.

Применение компьютерного зрения. В качестве решения задачи о повышении общей точности сортировки культуры семян и устранения недостатков существующих систем предлагается применение компьютерного зрения. На этапе с компьютерной обработкой уже имеются подготовленные семена, так как они уже прошли предварительную механическую очистку, а именно семена одного веса, формы и размера.

На данной стадии требуется получить изображение объекта и обработать его, чтобы определить относится ли он к семенам искомой культуры или нет. Эта задача разделяется на две основные крупные подзадачи:

- Обнаружение и выделение изображения движущегося в видеопотоке объекта
- Классификация статического изображения по ряду признаков

Решение первой задачи возможно с оптимальным подбором скоростной камеры, позволяющей получать изображение движущегося объекта достаточного качества, чтобы переходить ко второму этапу. Изображение выделяется методами сегментации области кадра видеоизображения при наличии в ней движения.

Во втором этапе необходимо классифицировать изображение. Самым первым этапом можно выделить определение цвета. Эксперименты показали, что на изображении (рис. 1) с семенем можно разделить пиксели, относящиеся к фону или к семени, за счет обработки гистограммы зависимости интенсивности пиксела от количества пикселов на изображении [2].

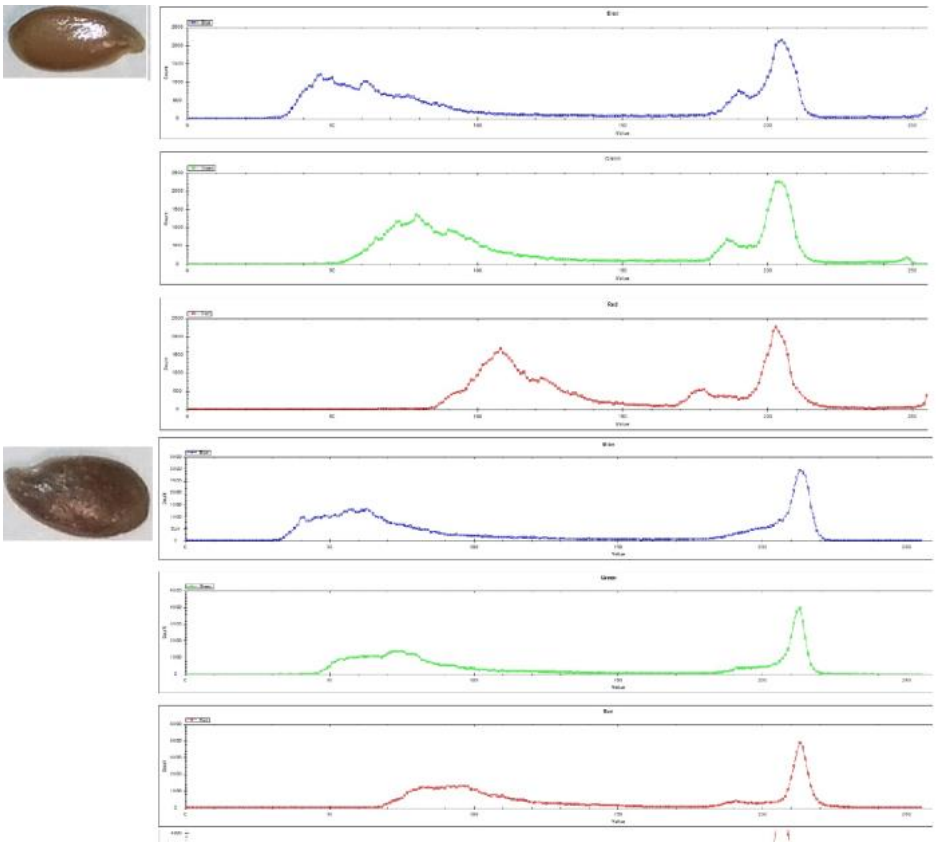


Рисунок 1. Гистограммы интенсивности по каналам RGB пикселей изображений разных тестовых семян

На рисунке видно, что фон выделяется в отдельный пик интенсивности на гистограмме, он является известным и практически неизменным при обработке разных объектов. На втором пике можно наблюдать характеристику интенсивности по каждому из каналов RGB, что позволяет провести соответствие с цветом объекта. У сорных семян форма этой части графика будет сильно отличаться. Помимо цвета можно определить наличие глянцевой поверхности, как у первой семечки, которое выражается явным пиком в области интенсивности близкой к белому фону [3].

Помимо поиска в посевной культуре семян сорных включений существует возможность внести особые критерии сортировки, которые позволят искать некачественные, предположительно невсхожие, больные или пораженные семена искомой культуры. Такой подход позволит не только очистить культуру, но и повысить урожайность [4]. Для этого можно рассмотреть использование нейронной сети, предварительно обученной на распространенных сортах семян [5]. Такой подход позволит в дальнейшем не проводить ручной настройки для каждого типа семян, а также даст возможность расширять диапазон обрабатываемых культур.

Заключение. Использование компьютерного зрения позволит выполнять данный этап сортировки быстро и эффективно. В дальнейшем с выделением новых критериев увеличится точность распознавания. Применение интеллектуальной обработки дает возможность изменять только программную часть при этом добиваться оптимизации и улучшения качества сортировки. Предполагается применение обучаемых нейронных сетей, что позволит не вводить шаблонные данные, а только просыпать чистые семена культуры в режиме обучения и не зависеть от известных для программы культур семян и предварительно заданных шаблонов распознавания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаззо А. А., Гюлушанян А. П., Корнена Е. П., Мхитарьянц Л. А. Сравнительная оценка способов сепарирования рушанки подсолнечных семян и способов контроля качества ядра // Новые технологии. – 2011. №3. С.75-79.
2. J. Li, G. Liao, and F. Xiao, “Rapeseed seeds colour recognition by machine vision,” *Proc. 27th Chinese Control Conf. CCC*, pp. 146–149, 2008.
3. Шаззо А. Ю., Усатиков С. В. Эффективность распознавания скрытой зараженности зерновок по изображениям в инфракрасном спектре // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2012. №4. С.105-108.
4. K. Kiratiratanapruk and W. Sinthupinyo, “Color and texture for corn seed classification by machine vision,” *2011 Int. Symp. Intell. Signal Process. Commun. Syst. "The Decad. Intell. Green Signal Process. Commun. ISPACS 2011*, pp. 7–11, 2011.
5. R. V Ronge and M. M. Sardeshmukh, “Comparative analysis of Indian wheat seed classification,” *Icacci’14*, pp. 937–942, 2014.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ С БАЗОЙ ДАННЫХ, ИМЕЮЩЕЙ ДИНАМИЧЕСКУЮ СХЕМУ

К.А. Гаврилов
(г. Томск, Томский политехнический университет)
E-mail: kgavrilov_kz@mail.ru

INTERACTION BETWEEN .NET APPLICATION AND DATABASE WITH DYNAMIC SCHEMA

K.A. Gavrilov
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Ways to create mapping between .Net application and Database with dynamic schema
Keywords: Dynamic database schema, LINQ, LINQ to SQL, ORM, .Net.

Схема реляционной базы данных (от англ. Database schema) — структура базы данных, описанная на формальном языке, поддерживаемом СУБД, определяющая таблицы, поля в каждой таблице (обычно с указанием их названия, типа, обязательности) и ограничения целостности (первичный, потенциальные и внешние ключи и другие ограничения) [1].

Обычно при разработке приложений схема базы данных постоянна во времени и определяется на этапе проектирования. Традиционным способом взаимодействия клиентского приложения с базой является создание сущностей, являющихся отражением таблиц реляционной СУБД в объектно-ориентированной среде. Этот способ очень удобен, так как существует большое количество ORM фрэймворков, автоматически преобразующих данные объектно-ориентированной среды в сущности таблиц БД.

Однако существует класс задач, для решения которых необходимо изменять схему БД (например, добавлять новые таблицы). При этом требуется вносить изменения и в структуру приложения (добавлять новые сущности), иначе взаимодействие с базой будет некорректным. Ввиду того что изменение клиента может оказаться нетривиальной задачей, которая потребует больших временных и материальных затрат, необходимо использовать такой подход к проектированию приложения, при котором разрабатываемое приложение не будет зависеть от заранее спроектированной схемы. Для решения данной проблемы необходима такая ORM, которая позволяет взаимодействовать со схемой, созданной не на момент компиляции приложения, а во время его выполнения.

Если рассматривать уже существующие решения, то нельзя не отметить, что изначально эти ORM проектировались под статическую схему базы данных. Применение динамических схем в большинстве ORM либо невозможно, либо достаточно тяжело в использовании. При этом нельзя забывать, что это накладывает дополнительные временные расходы, на и без того не самую быструю работу ORM. При этом нельзя с уверенностью сказать, что ORM поддерживает LINQ полностью, что может стать дополнительной неприятной неожиданностью.

Рассмотрим ведущие свободно распространяемые ORM для платформы .NET (Entity FrameWork, NHibernate и Telerik Data Access) и проанализируем, насколько их функционал подходит для решения поставленной задачи [2].

При использовании NHibernate для решения данной задачи, необходимо выполнить следующие действия:

1. Создать таблицу в БД.
2. Создать класс в приложении.
3. Создать XML файл, в котором требуется явно указать маппинг объектов таблицы БД в бизнес-объекты.

Таким образом, данная ORM не способна легко решить поставленную задачу. Для её корректной работы необходимо все изменения БД вносить в приложение. Возможно, есть

вариант «на лету» создавать динамический класс и переписывать маппинг в XML-файле, но тогда возникает проблема актуальности записей (ведь после создания такой записи таблица может быть неоднократно отредактирована).

Entity Framework предоставляет 3 способа проектирования базы данных: Database-First, Model-First, Code-First.

При Database-First подходе с помощью различных инструментов создаётся БД, а затем генерируется EDMX-модель БД, которая предоставляет удобный графический интерфейс для взаимодействия с базой данных в виде диаграмм и объектную модель в виде классов C#.

В Model-First сначала создаётся графическая модель EDMX в Visual Studio (в фоновом режиме создаются классы C# модели), а затем, на основе этой модели, генерируется БД.

Code-First заключается в ручной настройке классов объектной модели (данный подход поддерживает как генерацию сущностных классов из существующей базы данных, так и создание базы данных из созданной вручную модели объектов C#).

Однако ни один из подходов также не предоставляет возможности привязывать таблицы БД к динамическим сущностям объектной модели. К тому же EF имеет несколько крайне неприятных особенностей поведения: простая вставка 500 записей в таблицу БД может занимать порядка 30 секунд.

Telerik Data Access поддерживает добавление типов или полей для привязывания даже во время выполнения. Существует возможность добавлять новые классы, новые свойства существующих классов, сопоставлять их со столбцами базы данных и начать использовать их сразу без каких-либо дополнительных настроек [3].

Однако для каждого столбца необходимо прописать собственный маппинг, так как в основе работы TDA всё также лежит работа с классами, созданными на момент компиляции, и для добавления новой сущности потребуется переписать класс маппинга, а значит – пересобрать приложение. Таким образом, данная ORM не подходит для решения поставленной задачи.

Разработка собственной библиотеки, реализующей работу с динамической схемой базы данных. Ещё одним вариантом реализации необходимого функционала является динамическое создание класса в момент запроса приложения к БД. Такой подход является достаточно нетривиальным в разработке, однако позволяет создать динамическую схему с минимальной привязкой к клиенту.

Основная логика реализации состоит из следующих шагов:

1. Создать одну достаточно простую по своей структуре таблицу, содержащую схемы доступа, имена и «Заглавный атрибут» - имя колонки, из которой будут браться данные при использовании динамической таблицы в качестве внешнего ключа. Соответственно, при добавлении новой таблицы в БД достаточно просто добавить новую строку в «dbo.Таблицы». Клиентское приложение будет знать только об этой таблице, схема которой не будет меняться со временем.

	ID	Schema	Name	TitleAttribute
1	7FD25417-5051-4446-9483-66911C2C986C	dbo	Справочник	Название
2	647D5821-B8CE-4553-A00A-D53F1CAE72A2	dbo	Объект1	ID

Рисунок 1. Контент таблицы «dbo.Таблицы»

2. На основе данных о таблице (схема доступа-имя) получить полную схему нужной таблицы.
3. Исходя из полученной схемы, в момент запроса сгенерировать динамический класс, являющийся сущностью .Net, связанной с сущностью БД.
4. Использовать интерфейс IQueryable в связке с Dynamic LINQ to SQL для серверной фильтрации данных динамического типа из БД.

```
DynamicData = dc.GetTable(tableType).AsQueryable();
```

На данный момент разработан прототип данного решения.

Пользователь может выбрать таблицу БД, а приложение выведет её на экран. Это достигается за счёт крайне простого кода, приведённого ниже, где в выпадающем списке (ComboBox) представлен список записей таблицы «dbo.Таблицы», а для отображения данных используется привязка к IQueryable объекту DynamicData.

```
<StackPanel Grid.Row="0">
            <ComboBox Width="100" HorizontalAlignment="Left" Margin="5"
                      ItemsSource="{Binding TableTypes}"
                      DisplayMemberPath="Name"
                      SelectedItem="{Binding SelectedTableType,
                      UpdateSourceTrigger=PropertyChanged}"/>
        </StackPanel>
        <telerik:RadGridView Grid.Row="1" Margin="5"
                             ShowGroupPanel="False"
                             AutoGenerateColumns="True"
                             ItemsSource="{Binding DynamicData,
                             UpdateSourceTrigger=PropertyChanged}"/>
```

Созданный прототип полностью работоспособен и показывает отличную скорость работы, однако на данный момент есть список нерешённых задач, которые хотелось бы разрешить:

1. Не реализована работа с колонкой «Заглавный атрибут», поэтому при использовании внешних ключей отображается список GUID-значений, которые являются неинформативными для пользователя. Решением данной задачи является использование операторов join при формировании запросов. Существует 2 варианта использования таких операторов. Первый сводится к тому, чтобы строить динамический класс не для таблицы, а непосредственно для запроса. Однако в данном случае возникает проблема одинаковых названий колонок для разных таблиц. Второй способ – это написание собственного LINQ провайдера, способного добавлять в исходных запрос динамические LINQ операторы.
2. Существует проблема с составными именами таблиц и колонок (из-за ограничений среды .Net для имён переменных/классов невозможно создать класс, состоящий из 2 слов).
3. Необходимо реализовать больше LINQ запросов (в перспективе реализовать все наиболее востребованные).

ЛИТЕРАТУРА

1. Object-relational mapping. [Электронный ресурс]. Режим доступа: *https://en.wikipedia.org/wiki/Database_schema*, свободный.

2. SlideShare. [Электронный ресурс]. Режим доступа: *http://www.slideshare.net/ptsukanov/orm-net-nhibernate-linq-to-sql-entity-framework*, свободный.

3. Telerik Data Access. Powerful Runtime Capabilities. [Электронный ресурс]. Режим доступа: *http://www.telerik.com/data-access/runtime-features*, свободный.

КАЛИБРОВКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МОЩНЫХ СВЧ ИМПУЛЬСОВ

В.Г. Гальченко, Т.А. Гладкова., Д.Д. Богданов
(г. Томск, ФГАОУ ВО НИ ТПУ, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томский политехнический университет)
e-mail:gal@am.tpu.ru, am@am.tpu.ru

CALIBRATION OF MEASURING CHANNELS FOR RESEARCH OF PARAMETERS OF HIGH-POWER MICROWAVE IMPULSES

V.G. Galchenko, T.A. Gladkova, A.A. Bogdanov
(г. Tomsk, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk Polytechnic University)
e-mail:gal@am.tpu.ru, am@am.tpu.ru

The calibration of measuring channels of microwave impulses, passing through various elements of the experimental setup, is an important task for quantifying the microwave impulse parameters during experimental research. Other currently available calibration software packages have a significant disadvantage of having to enter various additional parameters within the software. This article presents the software implemented in QT 4.5 C++ which significantly simplifies the input process of calibration data by utilizing the dialog mode for specifying the medium passage parameters of microwave impulses.

Keywords: calibration, measuring channels, microwave impulses, software, QT 4.5 C++ application framework, microwave impulse parameters

Калибровка детекторов СВЧ импульсов

Схема стенда калибровки приемных детекторов приведена на рис. 1. Импульсы от калибровочного СВЧ генератора, работающего в импульсном режиме, через коаксиально-волновой переход, тройник, аттенюаторы, и другие элементы экспериментальной установки поступают на два СВЧ детектора – частотно-независимый и частотно-зависимый, содержащий запредельный аттенюатор, и ответвитель. С ответвителя производится измерение средней мощности стандартным измерителем. С учетом отличия формы импульса калибровочного СВЧ генератора от прямоугольной формы строятся калибровочные кривые детекторов.

В процессе калибровки детекторов с помощью аттенюатора СВЧ генератора формируются 8 уровней мощности импульсов в пределах от 15 до 33 дБ Вт Эти уровни с градациями 3 дБ составляют примерно 15.625, 31.25, 62.5, 125, 500, 1000, 2000 Вт на частотах от 2700 МГц до 3700 МГц с шагом 100 МГц (11 частот). Напряжение на выходе частотно-независимого и частотно-зависимого детекторов на указанных частотах СВЧ импульсов записывается с помощью четырехканального осциллографа в два файла по 1001 отсчетов с временным интервалом 2 нс. Таким образом, в процессе градуировки с каждого датчика регистрируется 88 файлов, которые используются для получения градуировочных кривых. Использование 1001 отсчета значительно повышает точность оценки калибровочных коэффициентов.

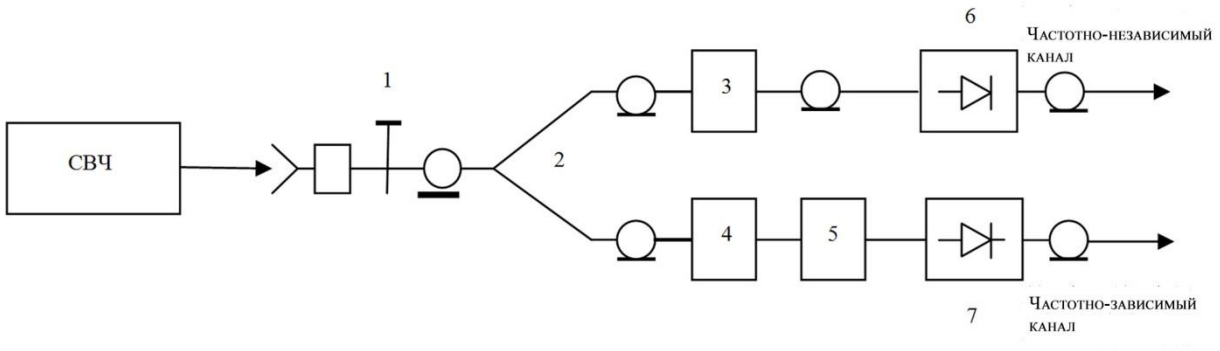


Рис. 1. Схема стенда калибровки детекторов.

1-коаксиально-волновой переход; 2-тройник; 3, 4-фиксированный аттенюатор; 5-запредельный аттенюатор; 6, 7-детекторные головки.

Математическое описание процесса калибровки

Как показали исследования [1], градуировочные кривые линейного (частотно-независимого) и нелинейного (частотно-зависимого) детекторов достаточно хорошо описываются полиномом 6 порядка, при этом существенно значимыми являются коэффициенты при 1, 2, 5, 6 степени полинома, так как 3, 4 степени аппроксимирующего полинома вносят вклад не более 1-2%. Таким образом, градуировочный полином на фиксированной частоте, для заданного уровня импульсов с СВЧ генератора можно представить в виде:

$$F(x) = a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + a_5 \cdot x^5 + a_6 \cdot x^6, \qquad (1)$$

a_1, a_2, a_5, a_6 - неизвестные коэффициенты, x – значение сигнала детектора на частоте, для которой производится градуировка.

Для нахождения коэффициентов полинома калибровки по полученным экспериментальным данным используется метод наименьших квадратов. В соответствии с этим методом для каждой частоты СВЧ генератора формируется функционал наименьших квадратов для частотно-независимого детектора в виде:

$$F_1 = \sum_{j=1}^{8} \sum_{i=1}^{1001} \left(U_{ild} - \left(a_1 x_i + a_2 x_i^2 + a_5 x_i^5 + a_6 x_i^6 \right) \right)^2 \to \min, \qquad (2)$$

U_{ild} - дискретные значения напряжений с СВЧ генератора на фиксированной частоте, для j – уровня импульсов с СВЧ генератора, $j = 1, ..., 8$,

a_1, a_2, a_5, a_6 - градуировочные коэффициенты детектора на фиксированной частоте,

i – номер отсчета с детектора на заданной частоте, для фиксированного уровня сигнала с СВЧ генератора,

x_i – значение i - того отсчета с детектора на частоте, для которой производится градуировка.

Аналогично записывается функционал наименьших квадратов F_2 для частотно-зависимого детектора.

Функционал достигает минимального значения при равенстве нулю частных производных от функционала по неизвестным коэффициентам:

$$\frac{\partial F_1}{\partial a_{1i}} = 0 \quad \frac{\partial F_1}{\partial a_{2i}} = 0 \quad \frac{\partial F_1}{\partial a_{5i}} = 0 \quad \frac{\partial F_1}{\partial a_{6i}} = 0. \qquad (3)$$

Отсюда получим систему линейных уравнений для нахождения 4–х градуировочных коэффициентов для линейного детектора на каждой из 11 частот:

$$
\begin{aligned}
&\sum_{j=1}^{8}\sum_{i=1}^{1001} U_{ild}\, x_i = \sum_{j=1}^{8}\sum_{i=1}^{1001}\left(a_1 x_i + a_2 x_i^2 + a_5 x_i^5 + a_6 x_i^6\right)\cdot x_i;\\
&\sum_{j=1}^{8}\sum_{i=1}^{1001} U_{ild}\, x_i^2 = \sum_{j=1}^{8}\sum_{i=1}^{1001}\left(a_1 x_i + a_2 x_i^2 + a_5 x_i^5 + a_6 x_i^6\right)\cdot x_i^2;\\
&\sum_{j=1}^{8}\sum_{i=1}^{1001} U_{ild}\, x_i^5 = \sum_{j=1}^{8}\sum_{i=1}^{1001}\left(a_1 x_i + a_2 x_i^2 + a_5 x_i^5 + a_6 x_i^6\right)\cdot x_i^5;\\
&\sum_{j=1}^{8}\sum_{i=1}^{1001} U_{ild}\, x_i^6 = \sum_{j=1}^{8}\sum_{i=1}^{1001}\left(a_1 x_i + a_2 x_i^2 + a_5 x_i^5 + a_6 x_i^6\right)\cdot x_i^6.
\end{aligned}
\tag{4}
$$

Решение системы уравнений (4), дает возможность получить матрицу градуировочных коэффициентов, размером (4x11) – 4 коэффициента для каждой из 11 частот калибровки.

Описание программного обеспечения

Программное обеспечение процесса градуировки реализовано в среде Qt 4.5 C++. Проект программного обеспечения состоит из 5 модулей, последовательно обеспечивающих функцию загрузки файлов градуировки, записанных с помощью цифровых осциллографов, расчет 4-х градуировочных коэффициентов для детекторов для каждой из 11 частот, построение градуировочных графиков и запись градуировочных коэффициентов в два файла. Полученные градуировочные коэффициенты используются для расчета параметров СВЧ импульса. Результаты расчета градуировочных коэффициентов представлены в виде графиков для линейного и нелинейного детекторов.

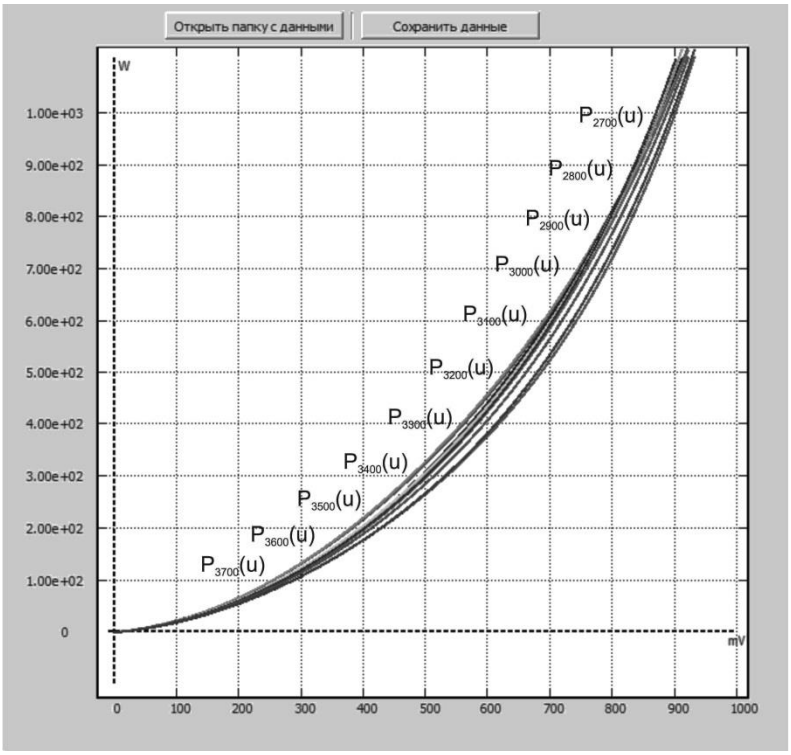


Рис. 2. Градуировочные кривые для линейного детектора

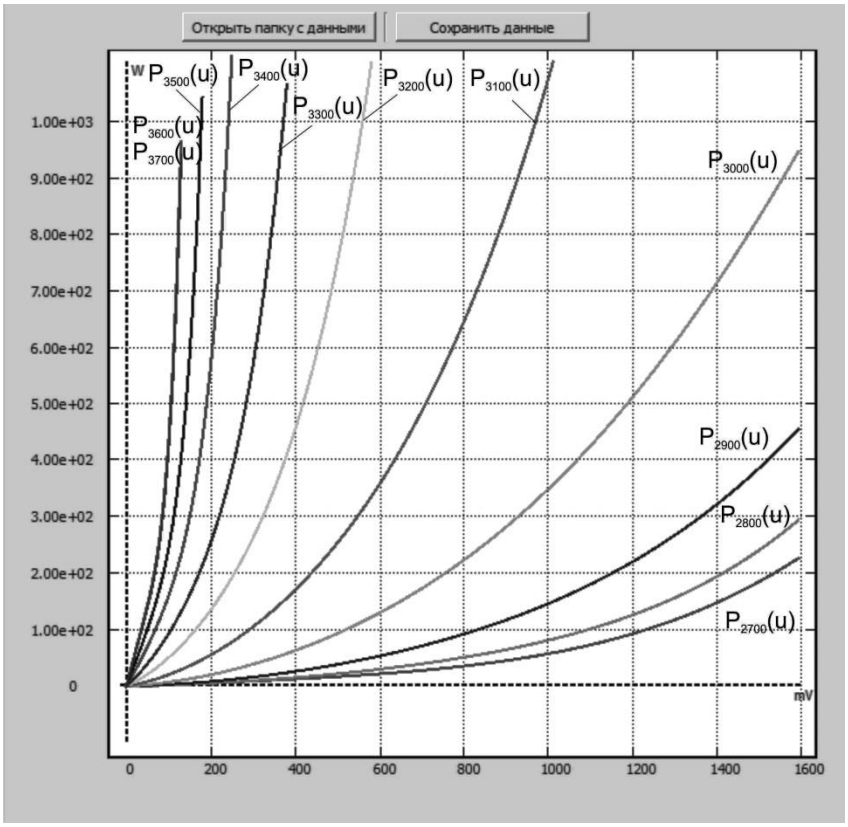


Рис. 3. Градуировочные кривые для нелинейного детектора

Практическая процедура калибровки измерительных каналов показала, что экспериментатор, используя разработанный программный интерфейс, не испытывает трудностей, как при проведении калибровки, так и при оценке параметров СВЧ импульса и других параметров экспериментальной установки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабичев Д.А., Шиян В.П., Мельников Г.В. Измеритель частотного состава мощных СВЧ импульсов наносекундной длительности. Приборы и техника эксперимента, №3, 2003. С 93-96.

2. Qt4.5 C++. Профессиональное программирование на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 896 с.

3. Косицын В.С., Гальченко В.Г., Гладкова Т.А. Программно-информационное обеспечение оценки параметров мощных СВЧ импульсов // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – т. 322. – № 5. – С. 205-208.

РАЗРАБОТКА ПРОСТРАНСТВЕННО-УКАЗАТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА «AIRTOUCH»

Д.В. Герасимов, А.В. Климкович
(г. Томск, Томский политехнический университет)
dvg18@tpu.ru, k.vg@mail.ru, airtouch@bk.ru

THE DEVELOPMENT OF SPACE-POINTING DEVICE «AIRTOUCH»

D.V. Gerasimov, A.V. Klimkovich
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
dvg18@tpu.ru, k.vg@mail.ru, airtouch@bk.ru

There are many pointing input device information into the computer, the most common of which are a computer mouse and the touchpad on a laptop. However, they have their drawbacks: we must keep in hand the mouse to use it. Touchpad also does have a limited scope. We offer take out touchpad beyond the classical touchpad device. To this end, we propose to use an accelerometer and a gyroscope, attached to the finger, and a microcontroller with a wireless communication module and power element on the wrist. For competitive devices with similar device should differ ease, accuracy, and be affordable.

Positioning in space, wearable, pointer, computer peripherals, development, prototype.

Описание проблемы. Существует множество указательных устройств ввода информации в компьютер, самое распространенное из которых - это компьютерная мышь. Однако оно обладает существенным недостатком - при наборе больших текстов двумя руками, мы вынуждены время от времени убирать руку с клавиатуры и брать в неё мышь. Существуют другие устройства, которые позволяют решить эту проблему, но большинство из них не обладает должным удобством, либо имеют высокую цену. Второй недостаток компьютерной мыши – необходимость использовать некоторую поверхность. Эта проблема решена таким устройством, как «тачпад» (от англ. *touchpad*) ноутбуков. Однако он так же не обладает должным удобством, отчасти из-за ограниченной области действия. Мы предлагаем «вынести» тачпад за пределы сенсорной панели классического устройства в «пространство». Для этого мы предлагаем использовать акселерометр и гироскоп, крепящиеся на пальцах, а также микроконтроллер с модулем беспроводной связи и элементом питания на запястье. В добавок, активно развивающиеся технологии позволяют сделать простейшие очки виртуальной реальности даже из вашего смартфона, при этом возникает проблема управления предметами в пространстве виртуальной реальности, для чего хорошо подходит наше устройство. Для конкурентоспособности устройства с аналогами устройство должно отличаться удобством, точностью, а также быть доступным по цене.

Цель. Создание удобного, энергоэффективного устройства для вычисления перемещения руки пользователя в пространстве. Усовершенствование имеющегося прототипа.

Реализация. Прототип устройства состоит из модуля 4-х сенсорных кнопок TTP224, размещенного на одном пальце пользователя; совмещенного модуля акселерометра и гироскопа GY-521 на микросхеме MPU6050 [1], размещенного на втором пальце пользователя; акселерометра ADXL335, размещенного на третьем пальце; а также платы, содержащей 32-битный микроконтроллер nRF51822 со встроенным модулем беспроводной связи Bluetooth 4.0 [2] и двух аккумуляторов ёмкостью 2,4 Вт*ч, соединенных между собой проводами, размещенных на запястье пользователя.

При движении руки происходит фиксирование перемещения датчиками акселерометра и гироскопа на MPU6050 [3], линейное ускорение и угловая скорость соответственно с которых передаются в микроконтроллер nRF51822, который в результате интегрирования и объединения этих данных вычисляет перемещение по трём осям и по каналу Bluetooth посылает данные для перемещения указателя (курсора) на экране компьютера. Для этого используется протокол стандартного HID (*Human Device Interface*) устройства. Нажатия левой и

правой кнопок мыши фиксируются акселерометрами на MPU6050 и ADXL335. Для исключения случайных перемещений курсора используется сенсорная кнопка.

Достоинства. Среди достоинств нашего устройства хотелось бы отметить:

Эргономичность. Используя данное устройство, вы можете держать руку в естественном состоянии, без жёстко фиксированной формы, что предотвращает развитие туннельного синдрома;

Функциональность. За счёт усовершенствования и индивидуальных настроек ПО (программного обеспечения) продукта, пользователь имеет возможность настраивать и использовать устройство под разнообразные цели;

Перспективность. Возможность простого расширения функционала устройства за счёт добавления разных датчиков и оптимизирования ПО.

Целевой аудиторией являются пользователи ноутбуков, ПК и других подобных устройств, как альтернатива сенсорной панели (тачпаду) и компьютерной мыши, а также как компонент презентационного оборудования. В дальнейшем планируется расширение возможностей устройства для взаимодействия в виртуальной и дополненной реальностях, а также для работы с различными системами проектирования.

Конкуренты. На данный момент на рынке существует только один тип устройства со схожим принципом действия – это «Аэромышь» (от англ. *AirMouse*) различных производителей. Главным отличием существующего решения является форм-фактор и принцип фиксации зависящий от модели [4]. На данном уровне, данные устройства занимают свою нишу в управлении смарт-телевизорами и TV приставками, однако даже среди них не слишком распространены. Разработанное же нами устройство удобно для использования как с компьютерами, так и с другими подобными устройствами, и не занимает место в руке, что увеличивает гибкость использования устройства. Другие же подобные устройства, крепящиеся на руке, значительно уступают по стоимости, так как их цена начинается от 3,5 тыс. рублей, а себестоимость нашего прототипа находится на уровне 1 тыс. рублей.

Риски. Главным риском проекта является отсутствие востребованности со стороны конечного пользователя. Поэтому одним из приоритетных направлений разработки устройства является удобство использования. Вторым по значимости риском является сложность создания первых промышленных образцов, что будет решаться привлечением различных спонсоров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Модуль GY-521 [Электронный ресурс]// Robot-kit – Электрон. дан. – [Б. м.], 2013. – URL: http://robot-kit.ru/product_info.php/info/p587_Modul-GY-521-yeto-trehosnyi-akselerometr-i-3-h-osevoi-giroskop-dlya-Arduino-na-mikrosheme-MPU-6050--Module-3-Axis-Gyroscope-and-Accelerometer-for-Arduino--RKP-GY-521-MPU6050-.html (Дата обращения: 26.10.2015)
2. nRF51822 [Электронный ресурс]// Ultra Low Power Wireless Solutions from NORDIC SEMICONDUCTOR – Электрон. дан. – [Б. м.], 2016. – URL: http://www.nordicsemi.com/Products/Bluetooth-R-low-energy/nRF51822 (Дата обращения: 4.01.2016)
3. MPU-6050 Accelerometer + Gyro [Электронный ресурс]// Arduino – Электрон. дан. – [Б. м.], 2015. – URL: http://playground.arduino.cc/Main/MPU-6050 (Дата обращения: 14.11.2015)
4. Китайские аэромыши [Электронный ресурс]// Хабрахабр – Электрон. дан. – [Б. м.], 2013. – URL: https://habrahabr.ru/company/boxowerview/blog/203068/ (Дата обращения: 14.09.2015)

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ

Е.В. Гнедаш
(г. Юрга, Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета)
E-mail: sunshine9494@rambler.ru

A MODEL TO SUPPORT INVESTMENT DECISION MAKING

E.V. Gnedash
(Yurga, Yurga Institute of Technology (Branch) of National Research Tomsk Polytechnic University)

Abstract. The article describes a model intended to help top level officers of organizations in their in-vestment decision making. A hierarchy of criteria is proposed for evaluation of investment projects. The phases of the investment decision support process are described. To estimate project financial attractiveness, we propose to use the analytic hierarchy process and the integral method as mathematical tools, which, in contrast to other tools, employ knowledge and experience of experts for evaluation of qualitative performance indicators.

Keywords: decision making support, investment project.

Введение. Инвестиции и инвестиционные проекты являются одними из самых важных факторов, влияющих на экономику субъектов любого уровня и любого масштаба.

Актуальность задач сравнительного анализа и отбора определяется тем, что на предварительной стадии обычно рассматривается достаточно широкое множество альтернативных вариантов проекта, детальный анализ которых приводит к существенным затратам ресурсов и времени[4].

Исходя из вышеизложенного, целью работы является разработка информационной системы поддержки принятия инвестиционных решений для руководителей малых предприятий.

Проанализировав методы, применяемые для поддержки принятия решений, было решено, что в разрабатываемой информационной системе будут использоваться 2 метода: метод анализа иерархий и интегральная методика оценки эффективности и выбора инвестиционного проекта[5,6].

Принятие инвестиционных решений. На рис. 1 продемонстрирован предлагаемый подход в виде блок-схемы.

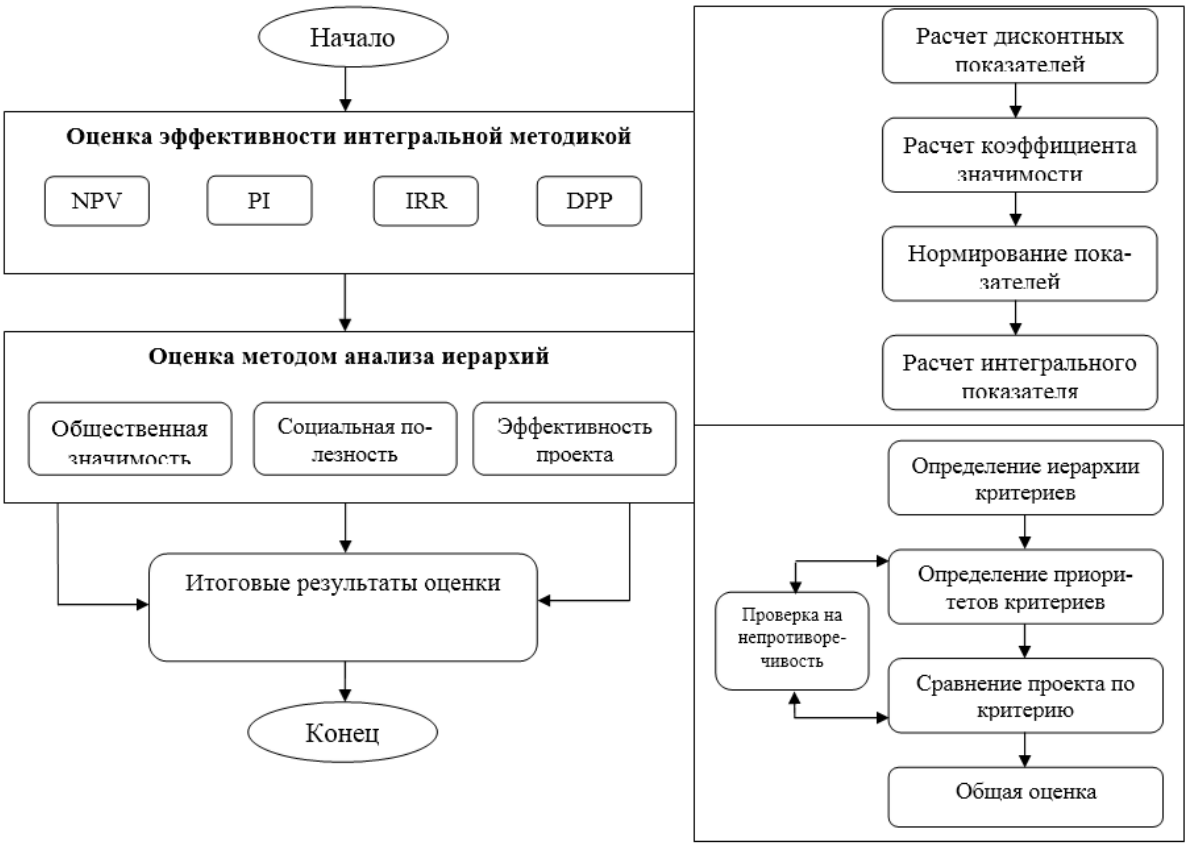


Рисунок 1. Блок-схема модели поддержки принятия инвестиционных решений для руководителей предприятий

На первом этапе осуществляется оценка эффективности инвестиционных проектов интегральной методикой.

На втором этапе осуществляется экспертная оценка оставшихся отобранных инвестиционных проектов по трем критериям. Каждый из представленных критериев (общественная значимость, социальная полезность и эффективность проекта) имеет несколько подкритериев[3].

В качестве эффективных критериев, применяемых для выбора альтернативного решения, предлагается использовать следующие дисконтные показатели оценки эффективности инвестирования[2]:

1. Чистый приведенный эффект (NPV). Расчет чистого приведенного эффекта NPV производится с помощью следующей формулы (1):

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{D_t}{(1+E)^t} - I_0 , \quad (1)$$

где D – чистый совокупный доход, полученный на конец периода;

I_0 – разовые единовременные инвестиции;

t – количество шагов в данном расчетном периоде;

E – норма дисконта.

Если NPV инвестиционного проекта положителен, проект является эффективным и может рассматриваться вопрос о его принятии.

2. Индекс рентабельности инвестиции (IP). Если NPV положителен, то IP>1, проект эффективен. Показатель определяется соответственно формуле (2):

$$IP = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{D_t}{(1+E)^t}}{I_0} \quad (2)$$

3. Внутренняя норма прибыли (*IRR*). Внутреннюю норму доходности инвестиции *IRR* можно вывести из следующего уравнения (3):

$$\sum_{t=1}^{n} \frac{D_t}{(1+E)^t} = I_0 \quad (3)$$

4. Дисконтированный срок окупаемости инвестиций (*DPP*).

DPP=min(n) при условии (4):

$$\sum_{t=1}^{n} \frac{D_t}{(1+E)^t} \geq I_0 \quad (4)$$

Оптимальным решением будет являться альтернатива, которая приведет к максимизации интегрального показателя при соблюдении установленных ограничений.

Пример применения. В условиях неточности и неполноты исходной информации и наличия большого числа разнокачественных критериев для оценки альтернативных проектов также эффективно применение метода анализа иерархий.

Основные шаги метода анализа иерархии[1]:

1. Иерархическое представление проблемы.

На рис. 2 представлена разработанная иерархия критериев для оценки инвестиционных проектов.

Рисунок 2. Иерархия критериев для оценки инвестиционных проектов

2. Построение множества матриц парных сравнений.

3. Определение векторов локальных и глобальных приоритетов.

4. Проверка согласованности полученных результатов.

5. Вычисление общей АРН-оценки.

Вычисление векторов приоритетов альтернатив определяется следующим образом (5):

$$W^{A}_{(E^{i}_{j})} = \left[W^{A}_{(E^{i-1}_{1})},\ W^{A}_{(E^{i-1}_{2})}, \dots, W^{A}_{(E^{i-1}_{n})}\right] * W^{E}_{(E^{i-1}_{j})} \quad (5)$$

где $W^{A}_{(E^{i}_{j})}$ – вектор приоритетов альтернатив относительно элемента E^{1}_{i-1}, определяющий j-й столбец матрицы;

$W^{E}_{(E^{i}_{j})}$ – вектор приоритетов элементов E^{i-1}_{1}, E^{i-1}_{2}, ..., E^{i-1}_{n}, связанных с элементом E^{i}_{j} вышележащего уровня иерархии.

На базе данной модели создано программное обеспечение.

Внедрение данной информационной системы позволит решить следующие задачи (функции информационной системы): учет инвестиционных проектов; оценка проектов ме-

тодом анализа иерархий; расчет группового мнения экспертов; оценка эффективности проекта интегральной методикой; расчет дисконтных показателей оценки эффективности инвестиционного проекта.

К входной информации будет относиться: информация о проекте; информация о предприятие; экономические показатели; статьи затрат; источник финансирования; мероприятия по реализации проекта; информация об эксперте; критерии оценки; шкала оценивания.

В результате своей работы информационная система будет выдавать следующую выходную информацию: отчет «Инвестиционный проект»; отчет «Предприятия – инициаторы проекта»; отчет «Экономические показатели проекта»; отчет «Финансовое обеспечение проекта»; отчет «Инвестиционный план по затратам»; отчет «Выбор проекта методом интегральной оценки»; отчет «Значения дисконтных показателей»; отчет «Выбор проекта методом анализа иерархий».

Объектом исследования является процесс учета, оценки и поддержки принятия инвестиционных решений.

Весь процесс учета, оценки и поддержки принятия инвестиционных решений осуществляется при помощи нескольких функций. Декомпозиция по функциям показана на рисунке 3.

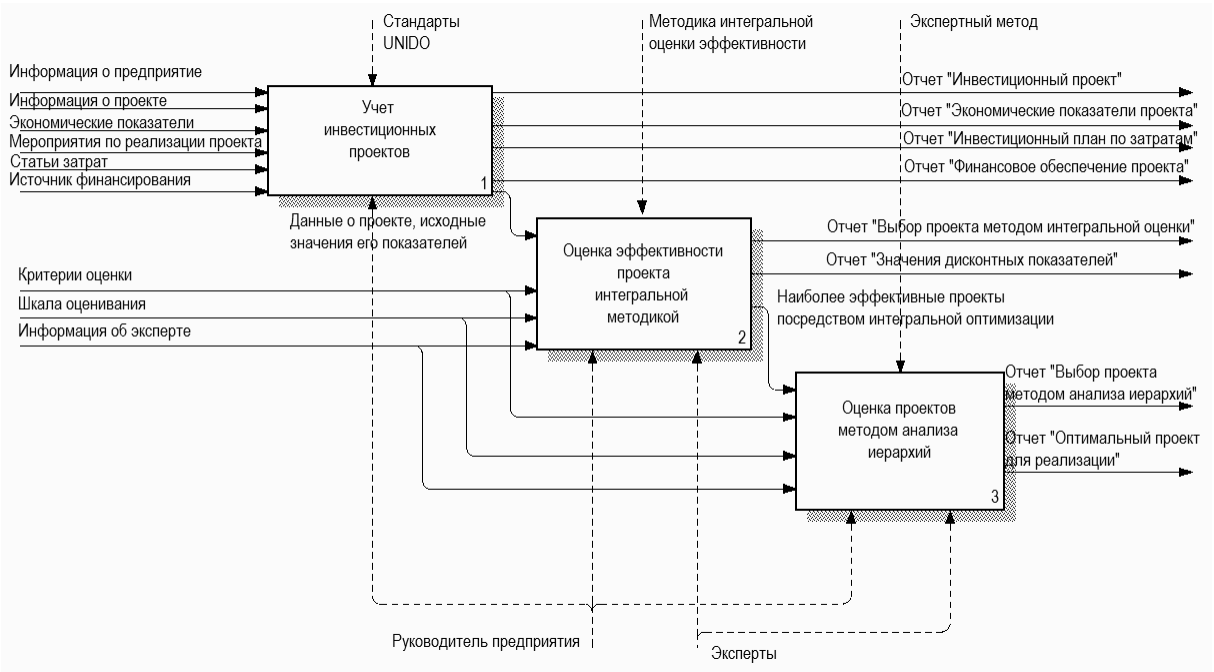


Рисунок 3. Декомпозиция модели «Процесс поддержки принятия инвестиционных решений для руководителей предприятий» А-0

Заключение. Основными результатами исследования являются:

1. Предложены 2 метода интегральной и экспертной оценки инвестиционных проектов с целью выявления оптимального варианта инвестиционного проекта.

2. Разработана информационная система на платформе «1С:Предприятие 8.3».

В дальнейшем программа будет дорабатываться. Будет реализована оценка качества инвестиционных проектов.

Проектируемая система позволит значительно улучшить финансово-экономические показатели, характеризующие инвестиционную программу, существенно повысить обоснованность, качество и эффективность принимаемых управленческих решений, а также обеспечит согласованность результатов планирования и значительно снизит трудоемкость их получения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гнедаш Е. В. , Зорина Т. Ю. , Ленская Н. В. Экспертная модель оценки риска информационного проекта // Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов V Международной научно-практической конференции: в 2 т., Юрга, 22-23 Мая 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - Т. 2 - С. 75-78.
2. Козин М.Н., Астаркина Н.Р. Интегральная методика оценки эффективности и выбора инвестиционного проекта на предприятиях малого и среднего бизнеса // Аудит и финансовый анализ – 2010 – № 2 [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.auditfin.com/fin/2010/2/08_04.pdf (Дата обращения: 04.09.15).
3. Разумников С.В., Фисоченко О.Н., Лунегов В.Ю. Информационная система оценки возможности корпоративных ИТ-приложений для миграции в облачную среду // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал – 2014 – № 4 [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.science-education.ru/pdf/2014/4/154.pdf (Дата обращения: 09.12.15).
4. ТЕХЭКСПЕРТ Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / Об утверждении положения об оценке инвестиционных проектов // [Электронный ресурс] Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/802022925 (Дата обращения: 11.04.15).
5. Chernysheva T. Y. , Gnedash E. V. , Zorina T. Y. , Lenskaya N. V. Information systems project risk assessment: expert approach // Applied Mechanics and Materials. - 2014 - Vol. 682. - p. 539-543.
6. Zakharova A. A. Decision making models on the basis of expert knowledge for an engineering enterprise strategic management // Applied Mechanics and Materials. - 2015 - Vol. 770. - p. 645-650.

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЦЕНКИ ИТ-ПРОЕКТОВ: МЕТОД СЦЕНАРИЕВ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ

А.В. Грачев
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский Государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: grachev74rus@gmail.com

THE QUESTION OF EFFICIENCY EVALUATION OF IT PROJECTS: METHOD OF SCENARIOS IN STRATEGIC MANAGEMENT

A.V. Grachev
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)
e-mail: grachev74rus@gmail.com

Annotation. This article deals with the essence of the method of scenarios and the advantages of its use in the development of the company's strategy in a volatile market environment. Cyclical economic development, rapid change and poor predictability of the political, economic and social conditions require airlines adequate response to sudden changes in the external environment. Thus, the company's management concept to achieve your goals in the long term must be based on the ability of the most efficient use of not only the existing internal resources, but also the situation which has arisen in a dynamic environment.

Keywords: strategic management, scenario methods, evaluation of IT projects, scenario assessment methods.

Традиционные методы управления, основанные на простой экстраполяции прошлого опыта, в современных условиях оказываются неэффективными. Попытки справиться с возникшими проблемами за счет мобилизации лишь внутренних ресурсов предприятия, улучшения внутрифирменного управления не приводят к решающему успеху.

Таким образом, концепция управления компании для достижения поставленных целей в долгосрочном плане должна быть основана на возможности наиболее эффективно использовать не только имеющиеся внутренние ресурсы, но и ситуацию, возникшую в динамично развивающейся внешней среде.

Анализ и прогнозирование возможных состояний внешней среды, отслеживание возможных последствий изменений рыночной ситуации позволяет обоснованно выбирать наиболее эффективную стратегию, адаптированную к прогнозным состояниям рыночной конъюнктуры.

В рамках решения задач стратегического развития для фирмы особенно важны результаты анализа влияния внешних факторов, поскольку они мало поддаются регулированию со стороны фирмы. Единственно возможные действия в отношении этих факторов – максимальное приспособление к их возможному влиянию. Состояние, характер динамики и взаимодействия этих факторов представляют собой информационное поле, для анализа которого наиболее эффективным инструментом является сценарный подход (метод сценариев).

Метод сценариев предполагает создание технологий разработки сценариев, обеспечивающих более высокую вероятность выработки эффективного решения в тех ситуациях, когда это возможно, и более высокую вероятность сведения ожидаемых потерь к минимуму в тех ситуациях, когда потери неизбежны.

Разработку сценариев можно отнести к методам долго- и среднесрочного прогнозирования. Однако, рассматривая сценарный подход как метод прогнозирования, можно сказать, что, с одной стороны, сами сценарии прогнозами не являются, а с другой – сценарный подход является лишь отдельным этапом прогнозирования.

Метод сценариев можно отнести не только к области прогнозирования, но и к области стратегического планирования. Любому виду бизнеса присущи определенные азарт и риск. Уязвимость выбранной стратегии в значительной степени зависит от масштаба риска и возможности обеспечить контроль этого риска со стороны руководства. Требуется учитывать изменения, происходящие во внешней среде и внутри фирмы, в частности изменение потребительского спроса на товары и услуги, действия конкурентов и государственных органов, политическую и социальную ситуацию, конфликтные ситуации при формировании корпоративной культуры на предприятии и т.п. Их внезапное проявление может означать кризис для бизнес-системы. Здесь сценарии являются полезной отправной точкой при стратегическом планировании. Каждый руководитель при любых раскладах должен иметь свой сценарий развития предприятия, который позволил бы ему нарисовать мысленную картину будущего, оценить совокупность шансов и угроз для предприятия, наметить стратегические альтернативы его развития.

Необходимо отметить, что наличие хорошей стратегии в сочетании с успешным ходом ее реализации не гарантирует, что фирме удастся избежать спадов и неустойчивости, так как может появиться целый ряд различного рода непредвиденных и неблагоприятных обстоятельств, носящих форс-мажорный и случайных характер. С учетом этого должна быть предусмотрена стратегическая защита, позволяющая создать потенциал сопротивления кризису и обеспечение адаптации бизнес-системы для преодоления возникающих внешних и внутренних проблем.

В качестве основных параметров сценария целесообразно рассматривать состояние конъюнктуры целевого рынка, стратегический потенциал предприятия, вид выбираемой стратегии, степень риска в условиях неопределенности и неустойчивости внешней среды, а также чувствительность и устойчивость предприятия как бизнес-системы к негативным воздействиям.

Сценарий заставляет размышлять и обеспечивает:

- лучшее понимание рыночной ситуации и ее эволюции в прошлом, настоящем и будущем;

– оценку потенциальных угроз для фирмы;
– выявление благоприятных возможностей для фирмы;
– выявление возможных, наиболее целесообразных направлений деятельности фирмы;
– повышение уровня адаптированности фирмы к изменениям внешней среды.

Таким образом, метод сценариев позволяет повысить способность к предвидению и развить гибкость и адаптивность фирмы к переменам. Этот метод, который исходит из убеждения о том, что будущее никогда не может быть полностью измерено и управляемо, обладает, с точки зрения управления, рядом важных достоинств:

1. Прежде всего, он заостряет внимание фирмы на неопределенности, которая характеризует любую рыночную ситуацию: управление в турбулентной среде подразумевает способность предвидеть эволюция этой среды.

   Состояние неопределенности может быть вызвано следующими обстоятельствами:
   – неполнота имеющейся информации об исследуемом объекте;
   – ограниченная способность исследователя переработать поступающую информацию;
   – объективная неопределенность протекания процессов во времени;
   – неопределенность воздействия среды на систему;
   – неопределенность, связанная с процессом принятия решений.

   В связи с этим, построение прогнозных сценариев преследует две основные цели в отношении неопределенности:
   – максимально возможное в рамках данного подхода снижение неопределенности,
   – описание не устраненной части неопределенности с помощью нескольких сценарных вариантов.

   Анализ неопределенности во времени – это основной вопрос сценарных исследований. Для целей долгосрочного планирования возможна следующая структуризация временного горизонта развития систем: период инерции, выбора и неопределенности. Период инерции – промежуток времени, когда система движется в направлении сложившихся тенденций, и на нее не оказывают влияния, принимаемые в настоящий момент решения и происходящие внешние события. Период выбора – временной отрезок, где траектория развития системы складывается под влиянием принимаемых в настоящий момент решений и происходящих событий. Период неопределенности характеризуется лавинообразным ростом числа возможных вариантов развития и появления новых, непредсказуемых альтернатив.
2. Метод сценариев облегчает интеграцию данных, полученных разными методами, качественными или количественными.
3. Реализация этого метода вносит в управление дополнительную гибкость и способствует разработке альтернативных планов и системы быстрого реагирования на изменения внешней среды.
4. Кроме того, сценарии могут служить для выявления целей и стратегий компании, которые в краткосрочном плане кажутся оптимальными, а долгосрочной перспективе могут привести к неблагоприятным последствиям.

Сценарный подход может применяться к анализу системы, ее элементов, а также к анализу воздействия внешней среды на систему. Анализ среды позволяет выявить совокупность причин, определяющих функционирование и развитие системы и ее элементов. Эти причины называются факторами. Факторы не остаются всегда неизменными, их состояние, сила и направление влияния могут со временем изменяться, образуя так называемое поле сценариев. Границами поля сценариев являются:
– оптимистический сценарий, в котором все рассматриваемые факторы благоприятно сказываются на эволюции прогнозируемой системы;
– пессимистический сценарий, в котором все факторы отрицательно сказываются на изменении системы. Этот сценарий отражает наихудший вариант развития событий.

Вероятность исполнения как оптимистического, так и пессимистического варианта сценария крайне мала. Наиболее вероятным является сочетание положительных и отрицательных событий. Поэтому выделяют также наиболее вероятные сценарии, число которых может быть достаточно большим. Имеет смысл выделение как можно большего количества вариантов, которые охватывали бы весь спектр возможных направлений развития компании.

Вклад сценарного подхода в разработку стратегии заключается в том, что метод сценариев позволяет разработать разумный набор стратегий, способствующий достижению лучшего результата деятельности организации. В частности, сценарное планирование позволяет разработать стратегию организации, реализация которой приведет к удовлетворению специфических интересов организации или решению выявленной проблемы.

Оптимальным считается разработка такой стратегии, когда достигнутые результаты были бы благоприятны при любом рассматриваемом сценарии развития ситуации. Обычно каждому рассматриваемому сценарию соответствует единственная наиболее благоприятная стратегия. В данном случае необходимо выбрать такую стратегию, которая максимизировала бы выигрыш компании при любом варианте развития ситуации и обеспечивала бы минимальный уровень риска. В том случае, если вероятность реализации одного из предполагаемых сценариев намного выше вероятности реализации остальных, возможно выбрать стратегию, наиболее благоприятную для данного сценария.

Выбор того или иного подхода индивидуален и зависит от лица, выбирающего стратегию. Считается возможным сочетание нескольких подходов. К примеру, можно придерживаться политики наиболее вероятного сценария и в то же время сохранять гибкость. Однако в любом случае необходимо осуществлять постоянный мониторинг за соответствием используемых организацией ресурсов выбранной стратегии, действиями конкурентов на рынке, а также максимально использовать конкурентные преимущества компании.

Применение метода сценариев играет особую роль при подготовке стратегии компании. Он дает возможность по-новому взглянуть на происходящее вокруг, увидеть зарождающиеся проблемы, подготовить компанию к будущим изменениям. Разработка стратегии развития бизнеса с помощью сценарного планирования заметно снижает уровень неопределенности, придает больше уверенности в правильности выбранной стратегии, позволяя снизить риски масштабных инвестиций, улучшить качество принимаемых стратегических решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонов Б.В. Методологические аспекты формирования стратегии предприятия // Научный вестник МГТУ ГА. – 2008. – № 131. – С. 31-36.

2. Бандурин А.В., Чуб Б.А., Процесс планирования стратегии [Элек- тронный ресурс]. – Режим доступа: www.eduhmao.ru/info/1/4340/35034.

3. Лаева Т.В. Сценарный анализ как основа стратегического планиро- вания в организации // Менеджмент в России и за рубежом. – 2006. – № 2.

4. Каширин Б.А., ХамутскихЕ.Ю.Методика преподавания темы «Правовые основы противодействия киберэкстремизму и киберэкстремизму в среде молодежи» для студентов педагогических специальностей вузов// Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: сборник статей / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой. – Магнитогорск: Дом Печати, 2014. – 203 с., с.107 -114

5. Попова Е.В. Безопасность платёжных систем в Интернет / Е.В. Попова, Е.В. Сторожева // Теоретические и прикладные вопросы науки и образования сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 января 2015 г.: в 16 частях. - Часть 1. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком». - 2015. – С. 120-122. (http://www.ucom.ru/doc/conf/2015.01.31.01.pdf)

6. Сторожева Е.В. Интегрирование сервисов облачных технологий в контексте информационной безопасности электронных платежных систем/ Е.В. Сторожева, Л.З. Давлет-

киреева, В.А.Ошурков, А.Н.Старков, В.Н. Макашова, Е.ЮХамутских.//-Магнитогорск: изд-во Магнитогорск гос. техн. ун-та. им. Г.И.Носова, 2015.- 149с.

7. ХамутскихЕ.Ю., Сторожева Е.В. Актуальность профилактики и противодействия радикализации Интернет-экстремизма в молодежной среде // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: сборник статей / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой. – Магнитогорск: Дом Печати, 2014. – 203 с., с. 183-187

8. БикчуринаА.И., Сторожева Е.В. Применение количественных статистических инвестиционных методов оценки экономической эффективности в информационных технологиях//Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве (ТИМ-2015).Сборник докладов IVВсероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых смеждународным участием, посвященной 95-летию кафедры и университета.2015.С.204-207/

9. Иванова А.А, Бобина Е.С., Сторожева Е.В.Применение технических программно-аппаратных средств для защиты информации в информационных системах/ А.А .Иванова, Е.С Бобина, Е.В. Сторожева/ Антикризисные Технологии в экономике как фактор развития современного общества// Материалы международной научно- практической конференции. Саратов 2015. С25-30.

10.Измайлов Д.Г., Сторожева Е.В. Применение метода информационная экономика для оценки экономической эффективности WEB-приложения/ Д.Г.Измайлов, Е.В. Сторожева.// Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине./ Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет.Томск,2015 С304-304.

11.Сторожева Е.В., Хамутских Е.Ю. К вопросу об актуальности оценки эффективности внедрения информационных систем в предприятия малого и среднего бизнеса/ Е.В.Сторожева, Е.Ю. Хамутских Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине./ Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет.Томск,2015 С 299-301.

12.СкоковаИ.К., Сторожева Е.В. Применение IT-технологии для модернизации бизнес-процесса информационного обеспечения предприятия/ И.К.Скокова, Е.В.Сторожева Современная техника и технологии. 2015.№ 3 (43). С29-32.

13.Аналитический центр компании InfoWatch [Электронный ресурс] / Компания InfoWatch. доступа: http://www.infowatch.ru/analytics

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТА ФРЕЙМОВ В ИНФОРМАЦИОННОМ И ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

А.Э. Ермилов, П.В. Мисевич
(г.Н.Новгород, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева)
E-mail:boxtrash@rambler.ru

SCIENTIFIC AND PRACTICAL APPLICATION OF FRAME MODEL IN INFORMATION SUPPORT AND SOFTWARE OF AUTOMATED SYSTEMS

A.E. Ermilov, P.V. Misevich
(N.Novgorod, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev)

Annotation: The article discusses the history of use of the frame model for creating software. Current trends in the application of the theory of frames are revealed.

Key words: frame machine, trends of using frames.

Введение. Анализ перечня свойств сети фреймов (М.Минский) [1] показал, что это превосходный аппарат для поддержки процесса создания программного обеспечения, т.к. большинство этих свойств «изоморфны» с совокупностью свойств систем объектов, которые создаются в рамках объектно-ориентированного подхода. Активное применение аппарата сетей фреймов для построения ПО было в 80-90 годы, в период расцвета САПР [2]. В это время сети фреймов использовались для создания описания ситуаций в сценариях работы САПР, которые затем через систему шаблонов «трансформировались» в коды программного обеспечения.

Основная часть. Изучение и анализ накопленного опыта применения аппарата фреймов для создания систем общения с ЭВМ привели к неожиданному, на первый взгляд, результату – произошло сужение множества элементов, из которых строится сеть фреймов (относительно результатов изложенных в книге М.Минского). И это позволило создать инструментарии автоматизации построения программного обеспечения в форме шаблонов программных кодов. В источнике [2] показано, что сеть фреймов можно строить из трёх множеств теоретических примитивов. Первое множество – это фрейм-директивное сообщение. Второе – фрейм-диалоговое ветвление. Третье – фрейм-преобразование информации, который реализует численные процедуры.

Так, основные положения фреймовой теории оказали сильное воздействие на создание объектно-ориентированного подхода. Его применение в проектах невысокого уровня сложности давало весьма неплохие результата, однако применение ООП в проектах среднего и высокого уровня сложности привело к очевидным сложностям. Создатели ООП «отреагировали» на ситуацию созданием системой UML диаграмм [3].

Вторым направлением «выхода из кризиса ООП» стал «откат» к фреймовому подходу с целью его развития в части ориентации на теоретическую основу построения узкоспециализированных инструментариев генерации программно-аппаратных комплексов. Примером такой системы стал инструментальный комплекс построения мобильных сред управления и мониторинга [4]. В результате проведенных Д.А. Беловым исследований были выявлены перспективы развития фреймов в части создания дополнительных классов (фреймов, инструментариев их построения) в форме класса «Мультимедийный фрейм» (МФ). Подклассами являются: МФ – электронная карта, МФ – презентация, МФ – диаграмма с эмоциональной окраской ситуации, МФ – видеоролик, МФ – анимация (см. рис.1).

Таким образом, осуществился переход от рассмотрения фрейма в качестве универсальной структуры описания ситуации к специализированному инструментарию, который ориентирован на автоматизацию создания специализированных подсистем ПО в различных предметных областях.

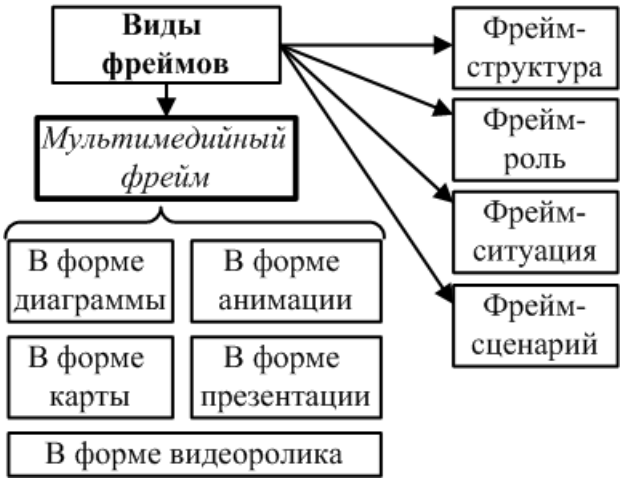


Рисунок 1 – Расширенная классификация фреймов

В рамках этой тенденции видится перспективным направлением создание специализированных инструментариев, которые облегчают генерацию систем с «мягкими» вычислениями, например, в предметных областях интеллектуального мониторинга различных процессов.

В одной из рассматриваемых систем [5] аппарат нечёткой логики используется во фреймовой модели в качестве процедур-демонов, что позволяет в данной конфигурации реализовать механизм генерации сценариев функционирования системы и их иерархическое позиционирование. За основу был выбран алгоритм Мамдани, как хорошо себя зарекомендовавший в области нечёткого управления. С его помощью вычисляется значение показателя приоритета для конечных субфреймов в дереве фреймовой модели, по которому определяется порядок вывода информации мониторинга, а также выбор последовательности выполнения связных с этими субфреймами сценариев.

Заключение. В заключение отметим, что сегодня интерес к фреймовым моделям в предметной области построения программно-аппаратных комплексов не ослабевает. Отмеченные в докладе тенденции позволяют облегчить программную реализацию целого класса систем, при помощи аппарата фреймов-шаблонов адаптировать привычные для человека «образы» мышления к вычислительной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минский, М. Фреймы для представления знаний / М. Минский. - М: Энергия, 1979. – 51 с.
2. Семенов, В.В. Принципы формирования и фрагменты базы знаний теории управления. Общее математическое обеспечение систем автоматизированного проектирования /В.В. Семенов.–М.: МАИ, 1981. – 158 с.
3. Леоненков, А. Самоучитель UML. 2-е издание/А.Леоненков.–Спб:БХВ-Петербург, 2004. – 432 с.
4. Белов, Д.А. Проблемно-ориентированная автоматизированная система мониторинга движения железнодорожного состава / Д.А. Белов, П.В. Мисевич, В.П. Хранилов // Автоматизация в промышленности, 2009, №2. С.49-51.
5. Ермилов, А.Э. Применение фреймовой модели и нечёткой логики в основе построения инструментариев автоматизированных систем мониторинга / А.Э. Ермилов, П.В. Мисевич // Труды Нижегородского Государственного Технического Университета им. Р.Е.Алексеева, 2015, №1(108), Нижегор. гос. техн. ун-т.-Н.Новгород, С.71-76
6. Мисевич, П.В. Прогнозы развития центров ситуационного управления и научно-практические вопросы построения мобильной интеллектуальной среды управления организацией / П.В. Мисевич, Д.А. Белов // Управление персоналом. 2008. №22. С.46-50.

РАЗРАБОТКА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ ДЛЯ ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКИ ДЛЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

И.В. Зоев
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: ivz3@tpu.ru

DEVELOPMENT OF CALCULATOR FOR FLOATING POINT TO NEURAL NETWORKS

I.V. Zoev
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Annotation: This article covers the most frequently performed operations on floating-point numbers in artificial neural networks. Also was submitted a selection of the optimum value of the bit to 14-bit float-

ing-point numbers for implementation on FPGAs, based on the modern architecture of data types of integrated circuits. Presented the description of the algorithm of multiplication (multiplier) of the floating-point numbers. In addition, in this article were described features of the addition (adder) and subtraction (subtractor) operation implementations. Furthermore, was presented operations for such a variety of neural networks as a convolution network - mathematical comparison of floating point ("less than" and "greater than or equal"). In conclusion, presents the substantiation of why this article is excluded consideration dividing operations in computing of neural network.

Keywords: float point multiplication, float point addition, float point subtraction, float point comparison, FPGA.

Введение. В современном мире ПЛИС начинают занимать все более устойчивые позиции в области вычислений. Если раньше компания Intel производила процессоры Xeon со встроенными ПЛИС на заказ, то в 2016 году собирается наладить серийный выпуск[2]. Одним из применением ПЛИС является перенос вычислений нейронных сетей. Для реализации для аппаратной реализации нейронной сети на ПЛИС необходимо использовать представления числа с плавающей точкой. За редким исключением данный тип чипов поддерживает операции с плавающей точкой.

Реализация умножения. Аппаратная реализация умножения над числами с плавающей точкой имеет простую реализацию. В современных ПЛИС встраивают матричные умножители в виде hard блоков или DSP блоков. Данные блоки обладают большей производительностью в сравнении с запрограммированными на плис умножителями. Однако данных блоков в ПЛИС достаточно мало. Поэтому для реализации уможителей для float point было решено использовать умножители размеров 9x9, т.к. у ПЛИС их наибольшее количество. Стандарт IEEE 754 описывает 16 битное представление числа, где 1 бит – знак, 5-бит порядок и 11 бит вместе с неявным битом – мантисса. Как писалось раньше для использования максимального числа необходимо сократить мантиссу до 9 бит с неявным битом. Таким образом, получается 14-битное представление числа с плавающей точкой.

Согласно правилам работы с числами в формате плавающей точки, умножение происходит следующим образом. Знак результирующего числа получается в результате операции исключающего ИЛИ. В зависимости от результата умножения мантисс выбирается результирующий порядок как сумма двух мантисс или инкрементированное значение сумм[2]. Результат мантисс записывается с усечением полученного результата до разрядности 9 бит. Данное действие уменьшает точность операции с плавающей точкой, однако, при таком представлении точность сама по себе маленькая.

Реализация сложения. Аппаратная реализация сложения над числами с плавающей точкой является более сложной задачей, чем умножение. По правилам сложения чисел с плавающей точкой мы должны привести мантиссы к одному порядку. Однако аппаратная реализация имеет фиксированную логику поэтому проще привести два числа к формату фиксированной точки. Записываться результат приведения будет в 40 битные регистры. Затем над ними будет происходить операция сложения и проведение к формату плавающей точкой. Операцию вычитания можно производить так же в данном сумматоре. Для этого необходимо реализовать инверсию вычитаемого с дополнением до 2. Схема представлена на рис.1.

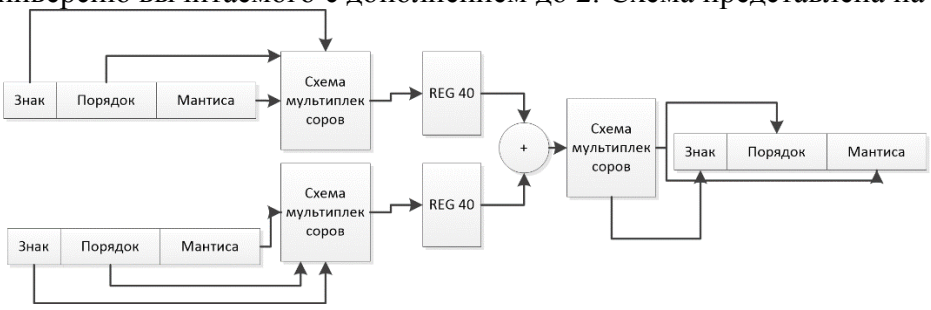


Рис. 1 Схема сложения или вычитания чисел с плавающей точкой

Реализация сравнения. Как уже было сказано в нейросетях в основном используются операции умножения и сложения. Однако существует сверточная нейронная сеть в которой есть пулинговый слой, который используется для усреднения или поиска максимального элемента. Усреднение можно привести к операциям сложения и умножения. Для реализации поиска максимального числа необходимо использовать описанный выше сумматор выполняющий вычитание. Таки образом если результат будет отрицательным то вычитаемое больше уменьшаемого. Если положительный (относительно бита знака), то больше либо равны. Схема представлена на рис. 2.

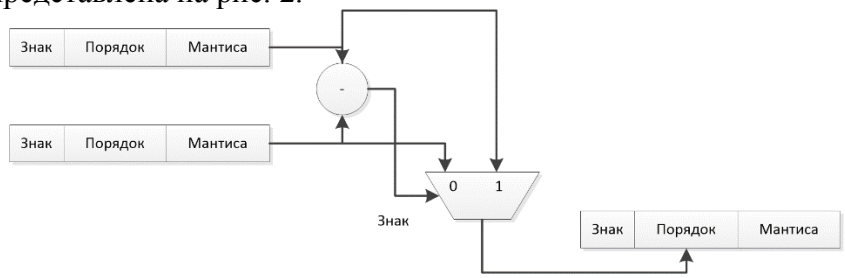


Рис. 2 Схема сравнения чисел с плавающей точкой

Заключение. В данной работе представлены реализации арифметических операции необходимые для аппаратной реализаций нейронных сетей. Данные операции умножения, сложения, вычитания и математического отношения производят действия над двумя операндами с форматом плавающей точки в 14 бит. Что касается умножения в большинстве случаев знаменатель является константой и его можно заменить обратным числом для операции умножения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mehmet Ali Cavuslu Cihan Karakuzu Suhap Sahin Mehmet Yakut // Neural Comput & Applic – 2011. – № 20. – С. 195 – 202
2. Intel представит первые процессоры Xeon со встроенными FPGA в первом квартале 2016 // 3D news. URL: http://www.3dnews.ru/923925 (дата обращения 25.03.2016).

МЕТОД ТСО ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИТ-ПРОЕКТОВ

Е.Ю. Климова
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский Государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: elizaveta.tatarinova.96@mail.ru

METHOD TCO WHEN EVALUATING THE PERFORMANCE OF IT PROJECTS

E.Yu. Klimova .
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)
e-mail: elizaveta.tatarinova.96@mail.ru

Annotation. This article touches on issues such as evaluation of IT projects. The features of the application of a method to assess the effectiveness. The article lists the main directions of improving the management, the main indicators of improving production and business activities of the facility, the main aspects of the socio-economic efficiency of the project. Particular attention is paid to this method, as a method of total cost of ownership (TCO) in the evaluation of projects risks. The article provides a detailed description of this method.Also shown are the main advantages and disadvantages of the method TCO.

Keywords: project, efficiency mark, methods for evaluating the effectiveness, TCO method, total cost of ownership.

Введение. В современной деловой практике оценке эффективности ИТ-проектов уделяется все большее значение. Помимо того, что это является важнейшим инструментом управления ИТ-затратами, оценка эффективности ИТ-проектов представляет собой основу взаимодействия «групп интересов» в рамках того или иного предприятия.

Информатизация бизнеса является не только процессом непрерывного совершенствования информационных систем, но и управления в целом. Эффективность вложений в информационные технологии и бизнес напрямую зависит от этих знаний.

Выбор определенных методов для оценки эффективности информационных проектов зависит от ситуации. Например, финансовые расчеты позволяют точно определить денежные затраты и выгоды, связанные с инвестициями в информационные технологии и функционированием информационной системы управления. Но финансовые расчеты не учитывают многие важные нематериальные выгоды и существенные немонетарные затраты, которые напрямую связаны с информационной и интеллектуальной деятельностью.

Применение определенного метода зависит от вопросов и задач, которые ставятся при оценивании ИТ-проектов. Важным фактом является то, что не стоит ограничиваться анализом эффективности только на стадии выбора и внедрения системы. Применять методологию оценки требуется на всех этапах жизненного цикла проекта, так как основная часть затрат возникает при использовании технологий. Только постоянный контроль и своевременное реагирование позволяет контролировать риски, связанные с затратными информационными проектами. Различные методы оценки эффективности могут быть более или менее адекватными в зависимости от типа системы, особенностей и условий в отрасли, а также уровня управления в конкретном предприятии [6].

После того, как произведен расчет показателей экономической эффективности требуется рассмотреть получаемый эффект по трем направлениям:

1. Технический
2. Экономический.
3. Социальный

Основными направлениями совершенствования управления являются:

– обеспечение оперативности управления;
– повышение достоверности входной и выходной информации;
– увеличение производительности труда управленческого персонала;
– повышение научной обоснованности выходной информации.

Основные показатели совершенствования производственно-хозяйственной деятельности объекта можно определять как следующие:

– увеличение прибыли;
– снижение себестоимости продукции (услуг);
– увеличение производительности труда рабочих;
– рост объемов поставок материальных ценностей и т.п.

К основным аспектам социально-экономической эффективности проекта можно отнести изменения социально-экономического характера по отношении работников управления, производственных и вспомогательных работников конкретного объекта, а также улучшение социального обслуживания членов общества. Основными факторами, определяющими социально-экономическую эффективность, являются прогрессивные изменения в характере и содержании труда работников управления и производства:

– увеличение доли интеллектуального труда;
– повышение мотивации и интереса к работе;

– появление новых целей;
– повышение технического, культурного, образовательного уровня работников;
– улучшение социально-психологического климата в коллективе;
– улучшение условий труда.

Оценка совокупной стоимости владения ИС (ТСО). Концепция общей стоимости владения (ТСО) ИТ была выдвинута Gartner Group в конце 80-х годов (1986-1987). ТСО позволяет оценивать совокупные затраты на информационные технологии, проводить анализ и управлять ими для достижения наилучших результатов.

Общая стоимость владения ИТ - один из важнейших критериев при рассмотрении будущих проектов, так как определяет их экономическую обоснованность.

Основная цель расчета заключается в том, чтобы оценить возможность возврата вложенных в информационные технологии средств [5].

При этом ключевой момент состоит в сравнении ТСО своего предприятия с ТСО других компаний аналогичного профиля. Часто оказывается довольно трудно оценить прямой экономический эффект от ИТ. Сравнив же показатели ТСО, менеджер может доказать руководству компании, что экономические показатели проекта не хуже, чем в среднем по отрасли, а то и лучше.

Такое сравнение делается, как правило, со средними по отрасли аналогичными компаниями и с "лучшими в группе". Даже если прямой экономический эффект от внедрения ИТ определен, его всегда надо сравнить с затратной частью, то есть с ТСО.

В основу модели ТСО положены две категории затрат: прямые (бюджетные) и косвенные.

Прямые расходы присущи следующим категориям отделов (и осуществляются за счет их бюджетов):

- центральный ИТ-отдел компании, ответственный за развитие и поддержку корпоративной ИС, корпоративной сети и т. д. (верхний корпоративный уровень);
- группы по поддержке и развитию ИТ, имеющиеся внутри производственных и административных подразделений компании (местный уровень);
- отдельные группы специалистов, обеспечивающих специализированные виды услуг, например услуг связи и передачи данных.

Прямые расходы включают в себя:

- капитальные затраты - аппаратное и программное обеспечение (АО и ПО);
- расходы на управление ИТ;
- расходы на техническую поддержку АО и ПО;
- расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами;
- расходы на аутсорсинг;
- командировочные расходы;
- расходы на услуги связи;
- другие группы расходов.

По этим группам прямых расходов определяют составляющие ТСО. Например, при определении капитальных затрат на оборудование расходы должны включать:

- расходы на приобретение нового оборудования и его замену;
- средства, вырученные от продажи или передачи оборудования;
- амортизацию оборудования;
- затраты на сетевое оборудование и соединения (кабели, концентраторы, карты, которые, как правило, не амортизируются);
- расходы на приобретение периферийных устройств;
- расходы на приобретение дополнительной оперативной памяти (при этом следует учитывать амортизацию оборудования);

- расходы на дополнительные дисковые устройства (учитывается амортизация оборудования);

- расходы на замену оборудования;

- прочие расходы по оборудованию.

Расходы по оборудованию - наиболее простая группа для расчетов TCO.

Точно также рассматриваются и другие группы прямых расходов (программное обеспечение, техническая поддержка, управление и т. д.). Каждая группа имеет свою особенность при расчетах. Расходы на управление являются наиболее трудоемкими. Сюда входят расходы на проектирование, управление проектами, администрирование сетей, преодоление чрезвычайных ситуаций, настройки систем и подсистем, управление контрактами на закупку и управление поставками.

При рассмотрении косвенных расходов выделяют две группы источников возникновения косвенных расходов, связанных с использованием ИТ.

Особенность первой группы кроется в том, что если ИС спроектирована плохо (например, имеют место продолжительные остановки сервера), то это вызывает непроизводительный расходе времени у пользователей (перерывы в работе) и даже потери в бизнесе компании. Очень часто бывает так, что косвенные расходы трудно определить напрямую. Однако обязательно их следует учитывать при проектировании ИС и организации технической поддержки. Следует иметь представление о различии планового и сверхнормативного времени неработоспособности.

Вторая группа косвенных расходов связана с организационной стороной ИТ и состоит в том, что вследствие ненадлежащей поддержки со стороны штатных сотрудников ИТ-отделов, их персонал внутри компании вынужден заниматься вопросами восстановления работоспособности, самообучением и т. д., а это также уменьшает производительное время работы.

Косвенные расходы находятся за рамками бюджетов на ИТ, однако они могут играть существенную роль в оценке решения по проектам. При этом первая их группа ("неработоспособность системы") может быть рассмотрена с использованием метода определения производственных потерь. Вторая группа ("непроизводительные усилия конечного пользователя"), связанная с информационными технологиями, определяется с помощью полевых и статистических исследований [3].

Показатель совокупной стоимости владения ИС рассчитывается по формуле :

$$TCO = DE + IC_1 + IC_2, \qquad (1)$$

где

DE (direct expenses) – прямые расходы

$IC_{1,2}$ (indirect costs) – косвенные расходы первой и второй группы соответственно.

При этом:

$$DE = DE_1 + DE_2 + DE_3 + DE_4 + DE_5 + DE_6 + DE_7 + D_8, \qquad (2)$$

где

DE_1 - капитальные затраты;

DE_2 - расходы на управление ИТ;

DE_3 - расходы на техническую поддержку АО и ПО;

DE_4 - расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами;

DE_5 - расходы на аутсорсинг;

DE_6 - командировочные расходы;

DE_7 - расходы на услуги связи;

DE_8 - другие группы расходов.

TCO важно рассчитывать не только при рассмотрении нового проекта, но и непрерывно следить за показателем в дальнейшем.

Общая стоимость владения ИТ - это качественная ключевая характеристика, которая точно отображает экономические аспекты состояния ИТ в компании и показывает эффективность их работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попова Е.В. Безопасность платёжных систем в Интернет / Е.В. Попова, Е.В. Сторожева // Теоретические и прикладные вопросы науки и образования сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 января 2015 г.: в 16 частях. - Часть 1. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком». - 2015. – С. 120-122. (http://www.ucom.ru/doc/conf/2015.01.31.01.pdf)

2. Сторожева Е.В. Интегрирование сервисов облачных технологий в контексте информационной безопасности электронных платежных систем/ Е.В. Сторожева, Л.З. Давлеткиреева, В.А.Ошурков, А.Н.Старков, В.Н. Макашова, Е.ЮХамутских.//-Магнитогорск: изд-во Магнитогорск гос. техн. ун-та. им. Г.И.Носова, 2015.- 149с.

3. БикчуринаА.И., Сторожева Е.В. Применение количественных статистических инвестиционных методов оценки экономической эффективности в информационных технологиях//Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве (ТИМ-2015).Сборник докладов IVВсероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 95-летию кафедры и университета.2015.С.204-207/

4. Иванова А.А, Бобина Е.С., Сторожева Е.В. Применение технических программно-аппаратных средств для защиты информации в информационных системах/ А.А .Иванова, Е.С Бобина, Е.В. Сторожева/ Антикризисные Технологии в экономике как фактор развития современного общества// Материалы международной научно- практической конференции. Саратов 2015. С25-30.

5. Измайлов Д.Г., Сторожева Е.В. Применение метода информационная экономика для оценки экономической эффективности WEB-приложения/ Д.Г.Измайлов, Е.В. Сторожева.// Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине./ Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет.Томск,2015 С304-304.

6. Сторожева Е.В., Хамутских Е.Ю. К вопросу об актуальноч=сти оценки эффективности внедрения информационных систем в предприятия малого и среднего бизнеса/ Е.В. Сторожева, Е.Ю. Хамутских Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине./ Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет.Томск,2015 С 299-301.

7. Скокова И.К., Сторожева Е.В. Применение IT-технологии для модернизации бизнес-процесса информационного обеспечения предприятия/ И.К.Скокова, Е.В.Сторожева Современная техника и технологии. 2015.№ 3 (43). С29-32.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРОЕКТОВ (РАСЧЕТА КРИТИЧЕСКИХ ТОЧЕК)

Е.Ю. Климова, О.Л. Колобова, В.Н. Макашова
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский Государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: tatrarinova.elizaveta.96@mail.ru, e-mail: kolomagn@mail.ru
e-mail: makashova.vera@mail.ru

QUANTITATIVE METHOD OF AN ASSESSMENT OF RISKS OF PROJECT (CALCULATION OF CRITICAL POINTS)

E.Yu. Klimova, O.L.Kolobova, V.N. Makashova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)
e-mail: tatrarinova.elizaveta.96@mail.ru, e-mail: kolomagn@mail.ru
e-mail: makashova.vera@mail.ru

Annotation. This article addresses issues such as risk assessment projects. The importance of risk assessment in the planning phase of the project for its effective implementation. The article lists the qualitative and quantitative methods for assessing the risks of the investment project. Particular attention is paid to this method, as a method of checking the stability of (the calculation of the critical points) in the risk assessment of projects. The paper provides a detailed description of this method. Also shown are the main advantages and disadvantages of the method of checking the stability of (the calculation of the critical points). This article focuses mainly on investors and project managers, who are very often very difficult to assess a particular project, that usually leads to large financial losses.

Keywords: project, risk, management of projects, methods of an assessment of risks, stability check method, calculation of critical points.

Введение. В условиях рыночных отношений, в присутствии постоянного соперничества и появления непредсказуемых ситуаций, деятельность экономическая, производственная или коммерческая, невозможна без рисков.

Изучение вопросов экономического кризиса вызвало необходимость исследования проблем относительно привлечения инвестиций и оценки их риска, поскольку существование предприятия в рыночной экономике определено факторами, как внешними, так и внутренними, и таким образом управление предприятия не может всегда предсказывать их поведение.

Кроме того, нечетко сформулированные критерии оценки рисков не позволяют принимать инвестиционные решения, и это отпугивает инвесторов. Поэтому большинство предприятий постоянно сталкивается с такой проблемой как уменьшение риска и увеличение инвестиционной привлекательности.

Инвестиционная деятельность напрямую связана с рисками. В современных условиях уровень риска постоянно увеличивается вместе с увеличением неблагоприятных изменений экономической ситуации в стране и на инвестиционном рынке в частности.

У инвестиционных рисков сложная структура, поскольку каждый их компонентов неоднороден, поэтому от точности выявления, анализа, оценки рисков, зависит, будет ли принято решение о финансировании инвестиционного проекта.

Несмотря на то, что уместность определения зависимости доходности на уровне риска очевидна, методические аспекты этой проблемы еще не находили достаточно подробное освещение в отечественной экономической литературе.

Таким образом, актуальность темы оценки рисков инвестиционного проекта обусловила необходимость полного и всестороннего анализа инвестиционных рисков и определения основных характеристик качественного и количественного методов оценки рисков проектов, влияющих на их инвестиционную привлекательность.

Результат инвестирования средств во многих отношениях определяется тем, насколько полно выявлены настоящие и будущие сферы неопределенности и рисков проекта. Эти сферы предопределяют прибыль инвестора, который вложил свои средства для инвестирования и развития организации. Риск является последствием неопределенности, поэтому представляет ряд возможных неблагоприятных исходов, каждый из которых имеет свою определенную вероятность. В этом случае инвесторы располагают всей информацией и достаточными основаниями для оценки ожидаемого дохода. Это означает, что риск подвергается анализу, оценке и управлению со стороны инвестора.

Количественный метод оценки рисков проектов (расчета критических точек). Теоретико-методологической основу исследования составляют труды: Б.Т. Кузнецова «Проблема оценки рисков проектов» [1], И.М. Волкова «Анализ методов оценки рисков» [2], М.В. Грачевой «Имитационное моделирование рисков инвестиции» [4], Н.В. Киселевой «Новый показатель оценки риска инвестиций» [5], В.М. Гранатурова «Финансовое состояние предприятия. Методы его оценки» [3].

В своих исследованиях авторы очень подробно рассматривают разные аспекты, связанные с инвестиционными рисками.

Зарубежные ученые, такие как P. Tworek [7], S. Penman [8], G. White [9], исследуют данный метод достаточно подробно.

Так, например, P. Tworek в своей статье говорит о том, чтобы применить количественные методы в конкретных проектах, а затем интерпретировать полученные результаты, люди, ответственные за управление рисками на предприятиях должны иметь соответствующие знания в соответствующей области, и, прежде всего, должны быть осведомлены о преимуществах и недостатках предлагаемых методов [7].

Необходимо уточнить, что неопределенность в отношении конечных результатов приводит к тому, что поставленные в проекте цели не могут быть достигнуты полностью. В этом случае риск — некоторая возможная потеря, вызванная наступлением случайных неблагоприятных и незапланированных событий.

В некоторых случаях под риском инвестиционного проекта понимается различной степени отклонения будущих финансовых потоков по проекту от запланированного и ожидаемого потоков. Следовательно, чем больше отклонение, тем рискованнее проект.

По мнению В.М. Гранатурова, управление рисками — процесс принятия и выполнения управленческих решений, направленных на снижение вероятности возникновения неблагоприятного результата и минимизацию возможных потерь [3, с. 67].

Следовательно, «Цель управления рисками проекта — повышение вероятности возникновения благоприятных событий и снижение вероятности возникновения неблагоприятных событий» [6].

В вопросе оценки риска инвестиционного проекта нет никакой методологической недвусмысленности. Большинство авторов, имеющих представление об инвестиционных проблемах, обычно выделяют два главных подхода (качественный и количественный), тем не менее, есть большое количество расхождений в рассмотрении конкретных методов оценки.

«Главная задача качественного подхода состоит в выявлении и идентификации возможных видов рисков рассматриваемого инвестиционного проекта, а также в определении и описании источников и факторов, влияющих на данный вид риска [8].» Кроме того, качественный анализ предполагает описание возможных потерь, оценки их стоимости и мер по минимизации или устранению риска (диверсификация, страхование рисков, создание запасов и т. д.).

Главная цель количественного подхода состоит в числовом измерении влияния факторов риска на критерии эффективности инвестиционного проекта.

Среди качественных методов оценки инвестиционного риска наиболее часто используемыми являются:

- анализ уместности затрат;
- метод аналогий;
- метод экспертных оценок [1, с.15].

Одна из форм учета неопределенности — разнообразие вариантов осуществления проекта («пессимистический», «оптимистический» и «наиболее вероятный» сценарии развития событий). Существует также целый ряд методов, позволяющих достаточно точно оценить состоятельность инвестиционного проекта с точки зрения неопределенности и риска (общие подходы к оценке остаются прежними: анализируется финансовая и экономическая стороны инвестиций).

Все подобные методы могут быть объединены в три основные группы:

- вероятностный анализ;
- расчет критических точек;

Рассмотрим подробно метод проверки устойчивости проекта (расчета критических точек).

Все управленческие модели, предпринимаемые в условиях рыночных отношений, основываются на изучении взаимосвязи таких факторов, как затраты, объем производства и прибыль. Специальный анализ помогает понять взаимосвязь между ценой, объемом производства, переменными и постоянными затратами. Он позволяет сравнить разные варианты цен на продукцию и получение прибыли, а также найти наиболее выгодное соотношение между переменными, постоянными затратами, ценой и объемом производства продукции для получения максимальной выгоды. Получить это можно различными способами: понизить цену продаж и пропорционально этому увеличить объем реализации; увеличить постоянные затраты и увеличить объем; пропорционально изменять переменные, постоянные затраты и объем выпуска продукции. Иногда анализ соотношения затрат, объема производства и прибыли (*CVP*-анализ, Cost - Volume - Profit) трактуют как анализ критической точки [5, с. 47].

Метод проверки устойчивости (расчета критических точек) проекта часто представлен расчетом так называемой «точки безубыточности» [break-even point (analysis), BEP = «мертвая точка», точка достижения равновесия]. Обычно метод применяется по отношению к объемам производства, продаж или реализации продукции. Его смысл, как это вытекает из названия, заключается в определении минимально допустимого (критического) уровня производства (продаж), при котором проект остается безубыточным (финансово устойчивым), то есть, не приносит ни прибыли, ни убытков. «Чем ниже будет этот уровень, тем более вероятно, что данный проект будет жизнеспособен в условиях непредсказуемого сокращения рынков сбыта и, следовательно, тем ниже будет риск инвестора» [5].

Данный метод не дает возможности провести комплексный анализ риска по всем параметрам, т.к. каждый показатель предельного уровня характеризует степень устойчивости в зависимости от конкретного параметра проекта (прибыли и т. д.).

Вывод. Инвестирование является очень важным аспектом деятельности любой динамично растущей и развивающейся компании. Чтобы успешно спланировать и осуществить инвестиционную деятельность важно провести так называемый предварительный анализ. Он проводится на стадии разработки всех инвестиционных проектов и помогает принять разумные и обоснованные административные решения, важные для дальнейшей деятельности. Главной задачей предварительного анализа является выявление показателей экономической эффективности инвестиций, т.е. отдачи от вложений, которые являются запланированными в проекте, а также оценки степени неопределенности инвестиционного проекта.

Сегодня существует большое количество различных методов для оценки рисков проекта и один из них — метод проверки устойчивости (расчета критических точек).

Как показало исследование, у методов есть и преимущества и недостатки. У каждого метода есть особенности, но единственный аспект, который их объединяет — это эффективная оценка рисков инвестиционного проекта. Инвесторы и менеджеры, используя эти методы для оценки рисков, могут избежать рисков и принять правильное решение для успешного внедрения проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бикчурина А.И., Макашова В.Н. Расчет экономической эффективности проекта по разработке Веб-приложения//Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине»/Часть III/под. ред. О.Г. Берестневой, О.Г. Гергет; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. -356 с. -26-28 с.
2. Кузнецов Б.Т., Проблема оценки рисков проектов [Электронный ресурс] / Кузнецов Б.Т. – Режим доступа: http://catalog.studentochka.ru/5707.html
3. Волков И.М. Анализ методов оценки рисков [Электронный ресурс] / Волков И.М. – Режим доступа: http://finlit.online/finansovyiy-analiz/analiz-veroyatnostnyih-raspredeleniy-potokov-6352.html
4. Гранатуров В.М. Финансовое состояние предприятия. Методы его оценки. [Электронный ресурс] / Гранатуров В.М – Режим доступа: http://finlit.online/finansovyiy-sostoyanie/metod critical poins-5632.html
5. Грачева М.В. Имитационное моделирование рисков инвестиций / Грачева М.В [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.cfin.ru/finanalysis/invest
6. Киселева Н.В.,. Новый показатель оценки риска инвестиций / Киселева Н.В. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.cfin.ru/finanalysis/invest
7. Макашова В.Н., Трейбач Е.Л., Чусавитина Г.Н. Методика оценки ИТ-стартапа//Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве: сб. докладов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (ТИМ’2015) с международным участием, посвящённой 95-летию основания кафедры и университета (Екатеринбург, 26–27 марта 2015 г.). – Екатеринбург: УрФУ, 2015. –С.319-323
8. Наношкин А.Г., Макашов П.Л. Управление качеством ИТ-проекта // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 10 [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2015/10/57965
9. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н., Колобова О.Л. Управление ИТ-проектами / Г.Н. Чусавитина, В.Н. Макашова, О.Л. Колобова - Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет, 2015. — 141 с.
10. Tworek P.H., Orr D. A Model of the Demand fo T-Money by Firms // Quarterly Journal of Economics, 2006. – 18 p. URL: http://search.proquest.com/pqdt/docview/308358715/abstract/82ACFAEE3E134BCCPQ/1?accountid=154007
11. Penman S. Financial Statement Analysis and Security Valuation - Ann Arbor: Simon Fraser University, 2007. – 158 p. URL: http://search.proquest.com/pqdt/docview/304967579/abstract/CD89B7B180784236PQ/1?accountid=164707
12. White G I, Sondhi A C, Fried D The Analysis and Use of Financial Statements John Wiley & Sons, Quarterly Journal of Economics, 2006. – 245 p. URL: http://search.proquest.com/pqdt/docview/30890715/abstract/82ACFAEE3E134BCCPQ/1?accountid=152357

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕКРЕСТКА С КРУГОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ (НА ПРИМЕРЕ ТРАНСПОРТНОГО КОЛЬЦА Г. ТОМСКА)

О.К. Колесова, н .ş . ŕ dзfls tєfj ə
Научный руководитель: Ю.А Мартынова, ассистент каф. АИКС ИК ТПУ
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:kolesova.olesya.93@mail.ru

SIMULATION MODEL OF CROSSING WITH CIRCULAR MOTION (IN THE CASE OF TRANSPORT RING TOMSK)

O.K. Kolesova, S.K. Dmitriev
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. The problem of the organization of urban transport networks is very relevant. A constant increase in the number of vehicles entails an increase in traffic, which leads to reduction in capacity of the city's transport network, useless fuel consumption, wear and tear of vehicles and the negative impact on safety and the environment. Thus, it is important to improve the efficiency of regulation of urban transport system. Simulation is an effective method to make better decisions in the field of urban transport management. To work was chosen Transport ring Tomsk city. As a simulation tool was used software Anylogic, having in its composition an expanded library of road elements.

Keywords. Simulation model, transport network, crossroad, circular motion, regulation, AnyLogic.

Введение. В современной жизни проблема организации городских транспортных сетей является очень актуальной. На городских улицах постоянно растет число автомобилей личного пользования и пассажирского транспорта. Рост количества транспортных средств влечет за собой рост интенсивности движения. Плотная застройка городов не позволяет расширять дорожное полотно и добавлять новые полосы движения. Все это приводит к снижению пропускной способности городской транспортной сети. Заторы и пробки, образуют задержки в движении, ведут к бесполезному расходу топлива, износу транспортных средств и обслуживающей транспортной инфраструктуры, отрицательно влияют на безопасность и экологию. Таким образом, очень важно повышать эффективность регулирования городской транспортной системы. Имитационное моделирование является эффективным методом для принятия оптимальных решений в сфере управления городским транспортом.

Имитационная модель перекрестка. Город Томск не является исключением. Исторически сложившаяся застройка улично-дорожной сети, хаотично сформированные маршруты городского пассажирского транспорта, а также рост числа автотранспорта на дорогах приводят к необходимости управления дорожными потоками в условиях имеющихся ресурсов. Наиболее сложными с точки зрения управления элементами транспортной сети являются перекрестки, в частности перекрестки с круговым движением. Для работы было выбрано Транспортное кольцо города Томска. В качестве инструмента имитационного моделирования был использован программный продукт Anylogic, имеющий в своем составе расширенную библиотеку дорожных элементов. На рисунке 1 представлена схема движения на выбранном перекрестке.

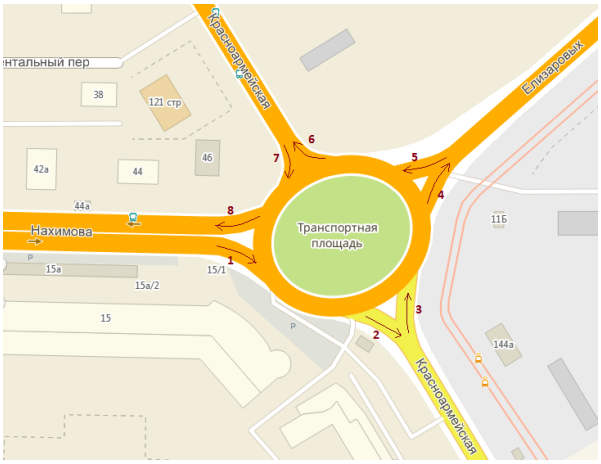


Рис. 1. Схема движения по Транспортному кольцу города Томска

Процесс разработки имитационной модели Транспортного кольца города Томска был разбит на несколько основных этапов:

1 Сбор статистических данных о движении автотранспорта на перекрестке.

К основным статистическим данным необходимым для построения имитационной модели участка улично-дорожной сети относятся количество транспорта, движущегося по всем направлениям, и скорости их движения. Для получения статистической информации был выбран способ непосредственного частичного наблюдения. Подсчет количества автомобилей осуществлялся по веб-камере на Транспортной площади города Томска, а определение скорости движения транспортного потока с помощью службы «Яндекс пробки».

Для получения более достоверных данных, обследование проводилось по трем основным промежуткам времени как в будние дни, так и в выходные, которые характеризуются разным уровнем загрузки дорожного движения. Полученные данные представлены в таблице 1 и на рисунке 2.

Табл. 1. Данные загрузки Транспортного кольца города Томска по выбранным интервалам времени

Направление движения (из рис. 1)	**Количество автотранспорта**					
	Будни			**Выходные дни**		
	7.00-9.00	**12.00-14.00**	**16.00-18.00**	**7.00-9.00**	**12.00-14.00**	**16.00-18.00**
1	2400	2240	2280	860	1920	2400
2	3000	2880	2880	1200	3240	2400
3	3120	3840	3120	1000	3600	2640
4	2480	2400	2160	720	2880	2400
5	2160	3000	2400	960	2640	2160
6	2080	2520	2040	720	2640	1920
7	1920	1560	2160	480	1680	1680
8	1920	2760	2640	720	2160	1560

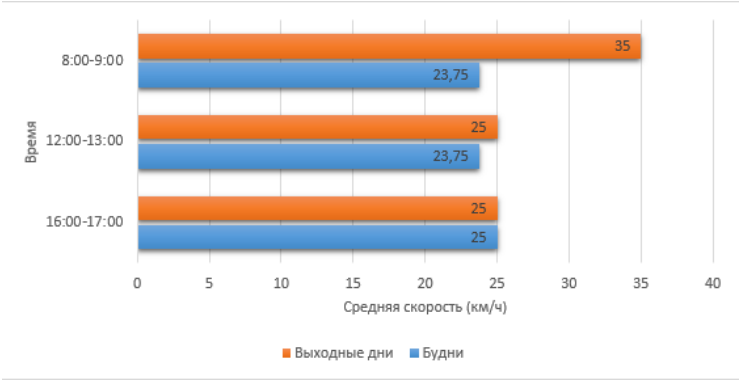


Рис. 2. Диаграмма средних скоростей движения по Транспортному кольцу города Томска по выбранным дням и интервалам времени

2 Построение имитационной модели перекрестка.

Рассмотрим структуру и основные составляющие разработанной модели. Верхним уровнем иерархии в модели является корневой активный объект Main. Он содержит в себе анимацию. В Main содержится вся развязка рассматриваемого участка: дороги, пешеходные переходы. Так же в модели присутствуют объекты: Car, Bus и People, которые отвечают за отображение людей, автобусов и машин на анимации модели. Модель построена на участке карты Google Maps для более наглядного представления. Для построения модели использовалась версия AnyLogic 7.3.0 Profissional, а также встроенные библиотеки: дорожного движения, моделирования процессов, агент, презентация, статистика, 3D объекты.

На рисунке 3 представлена разработанная имитационная модель Транспортного кольца города Томска.

Рис. 3. Имитационная модель Транспортного кольца города Томска

3 Проведение ряда экспериментов по управлению потоками автотранспорта на перекрестке.

Разработанная модель позволяет проводить различные эксперименты по поиску наилучшего варианта настройки регулируемых параметров выбранного участка улично-дорожной сети.

Заключение. Управление движением автомобильного транспорта с помощью имитационного моделирования является эффективным, позволяющее без экспериментов на реальном участке улично-дорожной сети приминать оптимальные решения по настройке регулируемых параметров транспортной сети. В качестве доказательства этого была разработана имитационная модель Транспортного кольца города Томска, максимально приближенная к реальности.

Одной из основных сложностей на пути решения этой задачи является трудоемкость сбора данных о транспортных потоках и скоростях движения на каждом участке сети.

В дальнейшем модель может быть расширена, с помощью добавления других участков сети. Это позволит проводить анализ транспортной ситуации, выявлять проблемные места и принимать решения по их устранению.

ЛИТЕРАТУРА

1. AnyLogic [Электронный ресурс] – URL: http://www.anylogic.ru/
2. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Имитационное_моделирование

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА

К.С. Лукьянова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: elena777_62@mail.ru

EVALUATION OF QUALITY PRODUCTS WITH FRACTAL ANALYSIS

K.S. Lukyanova
(Magnitogorsk, Magnitogorsk Nosov State Technical University)

Annotation. In this paper, surface quality analysis conducted studies on paper with different surface roughness used in the printing industry.

Key words: fractal analysis , product quality.

В данной работе проведены исследования по анализу качества поверхности бумаги с различной шероховатостью, используемых в полиграфии.

Для исследования были взяты 28 бумаг с разной степенью шероховатости, начиная от 0,222 мкм – 9 образец и заканчивая 5,11 мкм – 27 образец.

Для данного анализа используется значение Dc и Ra, который описан в ГОСТ 2789-73 «Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения». Стандарт распространяется на шероховатость поверхности изделий независимо от их материала и способа изготовления (получения поверхности). В стандарте установлен перечень параметров, которые должны применяться при установлении требований и контроле шероховатости поверхности, также даны общие указания по установлению требований. Параметр Ra определяется в ГОСТ 2789-73 как наиболее предпочтительный при описании неровности поверхности материала.

По стандарту шероховатость поверхности определяется как совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенная с помощью базовой длины.

Суть метода заключается в нахождении значения Dc профилограммы (рис.1), интересующего материала, и стандартного параметра Ra. Вычисление качества поверхности происходит по формуле

$$Q_3 = Dc - Ra, \quad (1)$$

где Ra – среднеарифметическое отклонение профиля в пределах базовой длины

$$R_a = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|y|,$$

где n – число выбранных точек профиля на базовой длине.

Проблема в данном случае встает в выборе качества бумаги, котораяприводит к уменьшению производительности и к ухудшению качества самой печати, а так же возникает проблема проводки через печатную машинку, прилипание листов друг к другу, накопление пыли и сосредоточению тонера, как на впадинах, так и на вершинах шероховатости бумаги. Это приводит к искажениям тоно - и цветовой передачи.

Решением проблемы являются схемы, которые покажут какая бумага имеет наибольшую шероховатость поверхности, а какая - наименьшую, что поможет в дальнейшем сделать правильный выбор и не допустить вышеописанные проблемы.

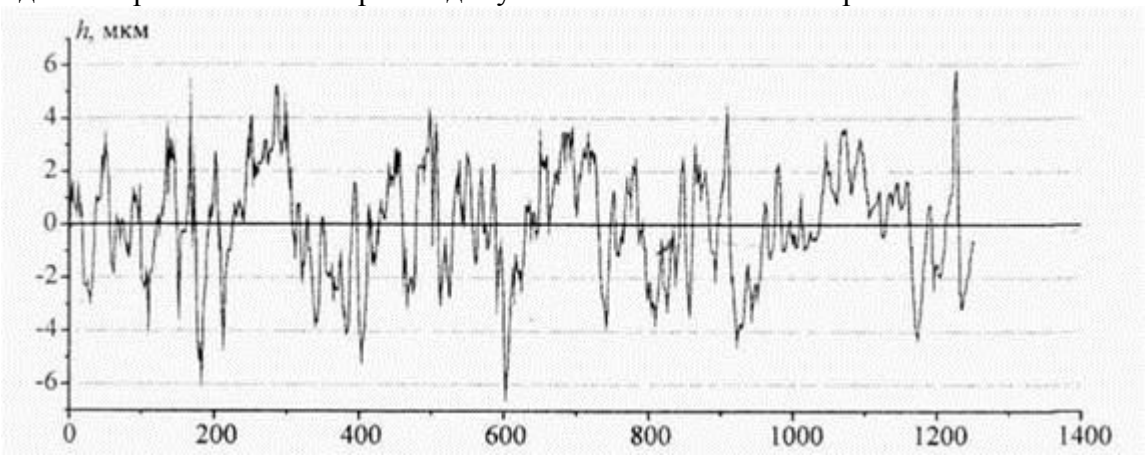


Рис. 1. Профиль мелованной бумаги.

Проведя анализ значений Ra (рис.2) видно, что значение стандартного параметра активно реагирует на изменение размеров неровностей профиля поверхности, но на графике есть горизонтальный участок, показывающий, что на поверхностях, имеющих малый размер неровностей этот параметр не информативен, возможно, это указывает на аппаратное ограничение профилографа. Так же можно отметить нечувствительность параметра Ra для дифференцирования профилей с разной степенью изрезанности, имеющих одинаковое значение Ra.

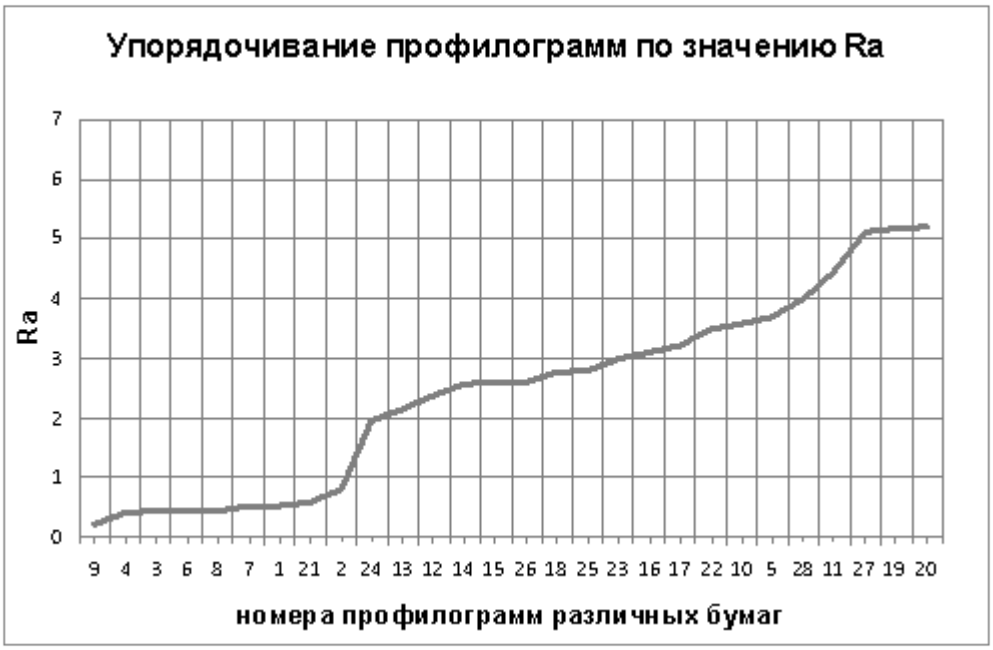


Рис.2. Упорядочивание профилограмм по Ra.

Для устранения вышеописанных недостатков, дополнительно с параметром Ra был применен параметрDc, отражающий размерность того пространства, которое занимает множество (профилограмма). На рис.3 показано, что параметр Q_3, использующий совместно с Ra значение Dc, более чувствителен на малых неровностях. При упорядочивании бумаг по Q_3, график получается более крутой и монотонный.

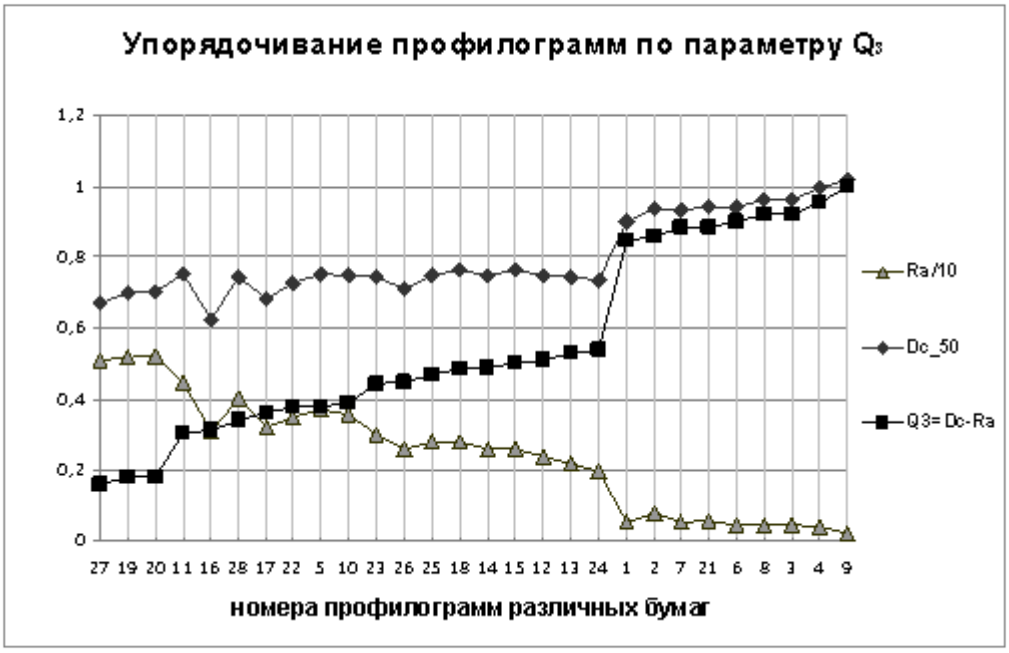


Рис. 3. Упорядочивание профилограмм по Q_3.

Значение Q_3, позволяет оценить качество поверхности исследуемой группы печатных материалов и произвести их классификацию, например, по параметру норма, удовлетворительно, неудовлетворительно (Рис.4).

Рис. 4. Пример классификации бумаг по значению Q_3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова А.А, Бобина Е.С., Сторожева Е.В.Применение технических программно-аппаратных средств для защиты информации в информационных системах/ А.А .Иванова, Е.С Бобина, Е.В. Сторожева/ Антикризисные Технологии в экономике как фактор развития современного общества// Материалы международной научно- практической конференции. Саратов 2015. С25-30.
2. Сторожева Е.В.,Хамутских Е.Ю. К вопросу об актуальности оценки эффективности внедрения информационных систем в предприятия малого и среднего бизнеса/ Е.В.Сторожева, Е.Ю. Хамутских Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине./ Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет.Томск,2015 С 299-301.
3. СкоковаИ.К., Сторожева Е.В. Применение IT-технологии для модернизации бизнес-процесса информационного обеспечения предприятия/ И.К.Скокова, Е.В.Сторожева Современная техника и технологии. 2015.№ 3 (43). С29-32.
4. Голубчик Э.М,Чукин М.В. Хамутских К.С.,Возможность применения фрактальных множеств при управлении показателями качества в технологических системах/ Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 71-й международной научно-технической конференции/ под ред.В.М. Колокольцева.Магнитогорск:Изд-во Магнитогорск.гос.техн.ун-та им. Г.И.Носова,2013.Т.1.С213-216.
5. Лукьянова К.С., Голубчик Э.М., Рубин Г.Ш., Исследование процесса управления качеством горячекатаной травленой ленты на основе фрактальной структуры/Science Time. -2015.-№3(15).-С 359-362.

СИСТЕМА ОТЧЁТНОСТИ НА БАЗЕ РЕШЕНИЙ SAP

В.Н. Мухаметшин
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: valerimvn@yandex.ru

REPORTING SYSTEM BASED ON SAP SOLUTIONS

V.N. Mukhametshin
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

This article focuses on the design of the reporting system based on SAP solutions as a means of implementation, marked advantages and features of the designed system.

Keywords: SAP ERP, SAP HANA, SAP BW, business warehouse (BW), enterprise resource planning system (ERP), OLAP

Введение. Наличие системы, отвечающей потребностям предприятия в актуальной информации – один из факторов успеха. Такие системы являются частью систем принятия решения, в следствие увеличения степени децентрализованности предприятия появляется необходимость в преждевременном реагировании на любые изменения в деятельности предприятия по различным направлениям в зависимости от степени интеграции и автоматизации всех бизнес-процессов предприятия.

Архитектура системы отчётности на базе решений SAP. Развернутые решения должны охватывать весь процесс от поиска исходных данных до их анализа – метаданные, данные по измерениям и агрегированные данные. Система должна отвечать следующим требованиям:

• быстрый доступ из одной точки ко всей релевантной информации независимо от ее источника;

• охват всех бизнес-процессов;

• высокое качество содержимого данных;

• хранилище данных должно быть разработано и структурировано исходя из потребностей оперативного и стратегического управления.

Всем данным требованиям отвечает платформа онлайн аналитической обработки (OLAP) SAP Business Warehouse (BW) [1], получающая данные из корпоративной системы SAP ERP (Enterprise Resource Planning) [2]. SAP BW позволяет анализировать данные из оперативных приложений SAP и других бизнес-приложений, внешних источников данных, таких как базы данных. SAP BW, предварительно сконфигурированный с учетом основных сфер и процессов, позволяет анализировать связанные между собой данные по всем направлениям деятельности предприятия. SAP BW поддерживает оперативную аналитическую обработку информации из больших объемов оперативных и исторических данных. Сервер SAP BW, предварительно сконфигурированный с учетом основных сфер и процессов, позволяет анализировать связанные между собой данные по всем сферам предприятия. SAP BW предоставляет предприятиям информацию с разделением по ролям. Эта информация помогает сотрудникам выполнять свои задачи. При развёртывании SAP BW были учтены следующие требования:

• система организации хранилищ данных с оптимизированными структурами данных для системы отчетов и анализа;

• механизм и инструменты OLAP;

• на основе комплексной архитектуры хранилища данных;

• автоматизированное управление хранилищем данных.

Однако, для выполнения задач, где требуется более быстрая реакция на ситуацию на предприятии или в бизнес-процессе, в целом, более продуктивно использование платформы SAP HANA [3] в сочетании с BI-средствами (Business Intelligence) [4], показанных на рисунке 1. В ее основе лежит использование построенной на принципах in-memory (данные хранятся в оперативной памяти) гибридной базы данных. Это дает возможность сохранять информацию в базе данных как в традиционной построчной модели, так и в поколоночной. Поколоночное хранение обеспечивает высокую скорость агрегирования показателей и использование внутренней компрессии данных, что также положительно влияет на потребление доступной памяти. Встроенный OLAP-процессор агрегирует большие объемы данных на лету, без необходимости построения, заполнения, хранения и использования промежуточных агрегатов. При этом важно отметить, что есть возможность детализировать полученную аналитическую информацию до уровня исходных данных. Кроме того, при работе платформы максимально используются возможности современных процессоров для распараллеливания операций по обработке данных. В результате удается быстро получать нужную аналитическую информацию, что обуславливается мгновенным доступом к информации.

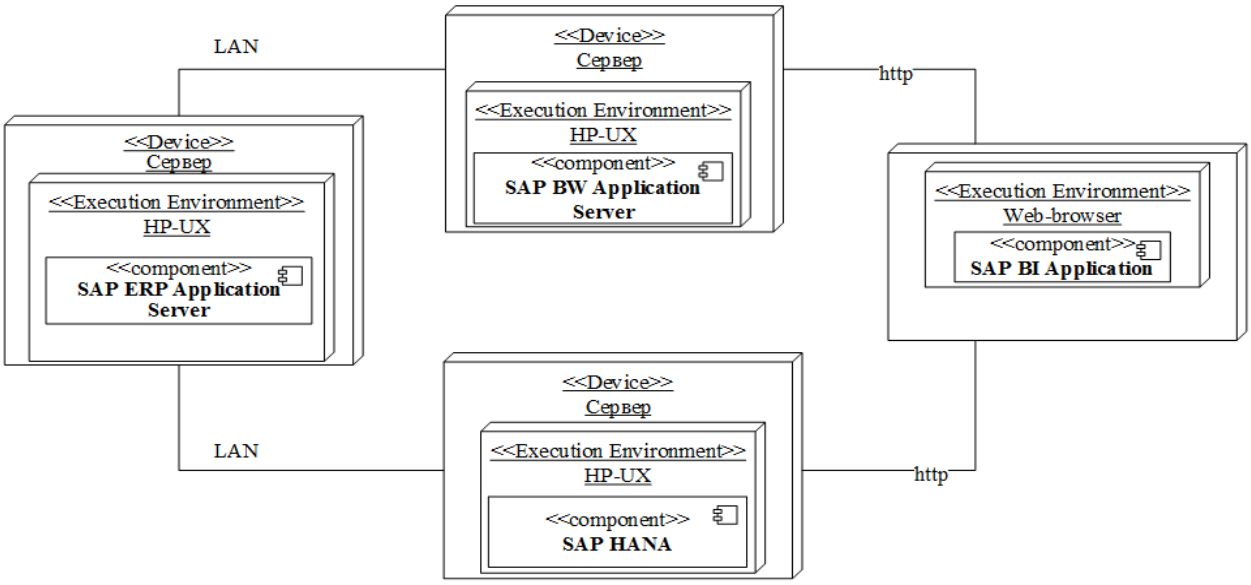


Рис. 1. Система отчётности на базе решений SAP

Заключение. Внедрение и использование системы, аналогичной спроектированной, может обеспечить связь со всеми структурными подразделениями предприятия, повысить эффективность деятельности организации и её управляемость, путём получения актуальной и необходимой информации в любое время или по запланированным расписанием формированием отчётности в зависимости от целей – получение оперативных данных или аналитика с использованием исторических данных системы, в данную систему входят все инструменты, с помощью которых можно создавать аналитические отчеты, поддерживая принятие решений на любом уровне, и представлять приложения бизнес-аналитики заинтересованным сотрудникам.

ЛИТЕРАТУРА

1. SAP Community Network [Электронный ресурс] / SAP Business Warehouse – Режим доступа: http://www.sap.com/pc/tech/data-warehousing/software/netweaver-business-warehouse/index.html/, свободный.

2. SAP Community Network [Электронный ресурс] / Enterprise Resource Planning (SAP ERP) – Режим доступа: http://scn.sap.com/community/erp/, свободный.
3. SAP Community Network [Электронный ресурс] / SAP HANA – Режим доступа: http://scn.sap.com/community/hana/, свободный.
4. SAP Community Network [Электронный ресурс] / Business Intelligence – Режим доступа: http://scn.sap.com/community/ business-intelligence/, свободный.

СРАВНЕНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ МАТРИЧНОГО И ТАБЛИЧНОГО АЛГОРИТМОВ ВЫЧИСЛЕНИЯ CRC

Е.А.Мыцко, А.Н. Мальчуков, И.В. Зоев, С.Е. Рыжова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
email: evgenvt@tpu.ru, 1man@tpu.ru

PERFORMANCE COMPARISON OF MATRIX-DRIVEN AND TABLE-DRIVEN ALGORITHMS OF CRC COMPUTING

E.A.Mytsko, A.N. Malchukov, I.V. Zoev, S.E. Ryzova
(Tomsk, Tomsk polytechnic university)

Abstract. The paper describes the performance comparison of software implementations of CRC computation algorithms. Graphical results of a computer experiment on supercomputer cluster to determine the speed of CRC32 software implementation were described. It is shown that a high-speed four-byte matrix-driven algorithm should be used in embedded systems and industrial data transmission systems. Research of the matrix-driven algorithms acceleration of relative table-driven shows that even two-bytes matrix-driven algorithm ahead of ~29%, while the four-bytes – by ~54%, which is a significant increasing in speed with respect to the table-driven algorithm.

Keywords. Check sum, cyclic redundancy code, table-driven algorithm, matrix-driven algorithm, software implementation, polynomial.

Введение. Существуют различные алгоритмы вычисления контрольной суммы CRC и способы их реализации. Стандартный алгоритм подразумевает побитное вычисление контрольной суммы путём деления полинома, представляющего данные, на образующий полином, используемый для вычисления CRC в различных протоколах передачи данных (Ethernet, ZigBee) и архиваторах (Pkzip, WinRAR). Также существует табличный и матричный алгоритмы, ускоряющие расчёт контрольной суммы за счёт побайтного вычисления.

Табличный алгоритм. При расчете контрольной суммы применяется таблица с предвычисленными значениями на основе образующего полинома [1]. Ниже, на рис. 2, схематично представлен табличный алгоритм.

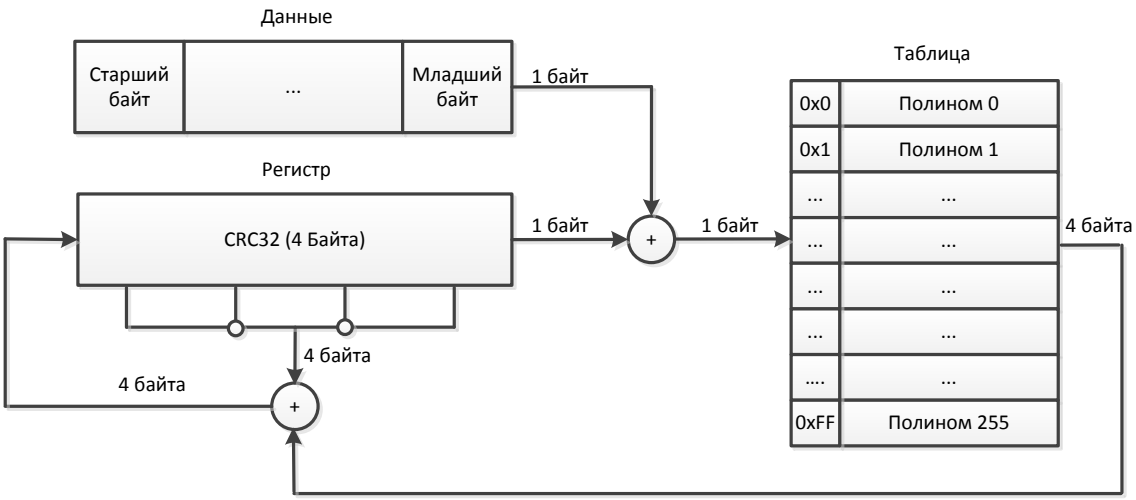


Рис. 1. Схематичное представление табличного алгоритма вычисления CRC32.

Матричный алгоритм. Процесс вычисления контрольной суммы CRC32 в матричном алгоритме осуществляется так же, как и в табличном, за исключением того, что вместо таблицы используется операция умножения вектора (выдвинутый байт) на матрицу по модулю 2 (рис. 2) [2,3].

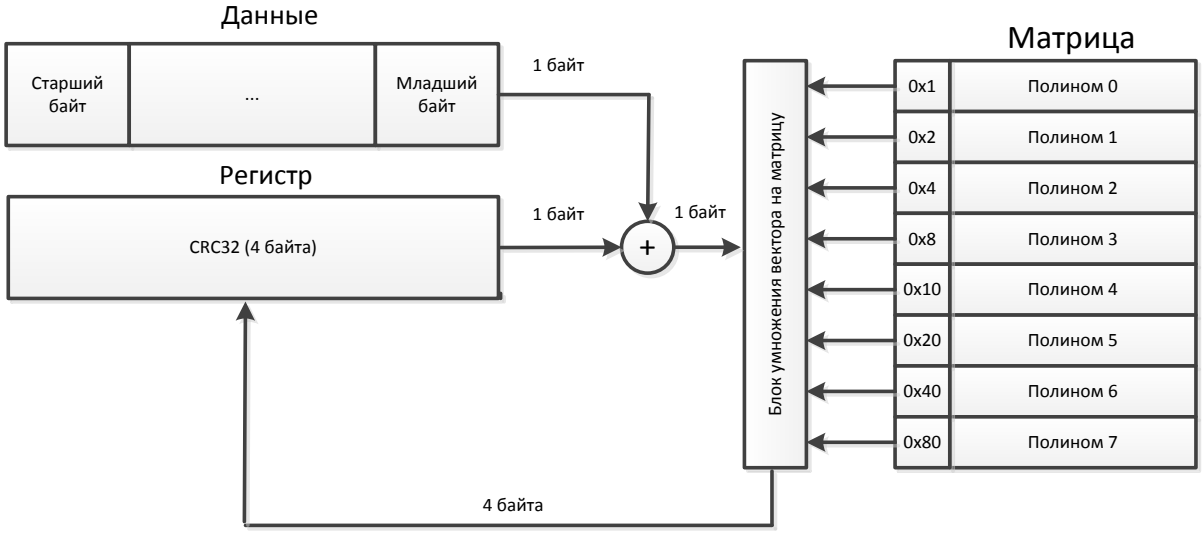


Рис. 2. Схематичное представление матричного алгоритма вычисления CRC32.

Компьютерный эксперимент. Для получения временной оценки вычисления контрольной суммы над конкретным файлом конкретной программной реализацией производилось по 50 запусков программ на суперкомпьютерном кластере для файлов объёмом от 10 до 1010 мегабайт с шагом 200 мегабайт. На рис. 3 представлены результаты эксперимента.

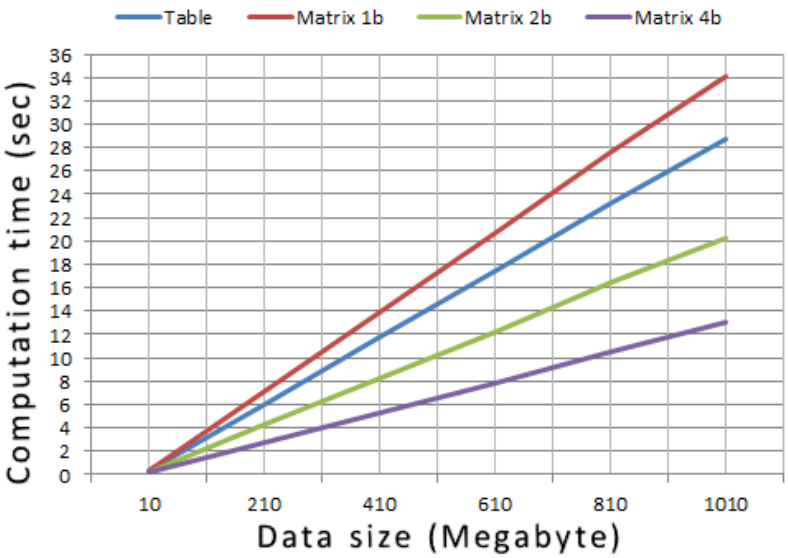


Рис. 3. Среднее время вычисления CRC32

ЛИТЕРАТУРА

1. Ross N.W. A Painless Guide to CRC Error Detection Algorithms. // Dr Ross Williams. 1993. URL: http://www.ross.net/crc/download/crc_v3.txt (дата обращения: 25.03.2016)
2. Буркатовская Ю.Б., Мальчуков А.Н., Осокин А.Н. Быстродействующие алгоритмы деления полиномов в арифметике по модулю два //Известия Томского политехнического университета, 2006. – т.309 – № 1. С. 19-24
3. Мальчуков А.Н., Осокин А.Н. Быстродействующие алгоритмы вычисления контрольной суммы на примере CRC8 // Молодежь и современные информационные технологии: Сборник трудов VIII Всерос. научно-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Томск, 3-5 марта 2010. – Томск: СПБ Графикс, 2010. – С. 34–35.

АДАПТИВНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН ПО ИНДИКАТОРНОЙ КРИВОЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Нгуен Тхак Хоай Фыонг
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: nguyenphuongtpu1512@gmail.com

ADAPTIVE INTERPRETATION OF GAS WELL DELIVERABILITY TESTING BY INDICATOR DIAGRAM IN THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY

Nguyen Thac Hoai Phuong
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Study the problem of determining the reservoir pressure and filtration resistance coefficients as the results of stabilized flow gas well deliverability testing in the conditions of uncertainty of a priori information about a model of indicator diagram, and propose a method to solve it by using adaptive identification technology based on a priori information about the reservoir pressure.

Key words: identification, interpretation, gas well deliverability testing, indicator diagram, integrated system of models, a priori information.

Введение. В настоящее время при интерпретации результатов стационарных газодинамических исследований скважин (ГДИС) используется преимущественно классическая «базовая» методика определения параметров закона фильтрации Форхгеймера методом наименьших квадратов [1,2]. Однако в реальных промысловых условиях неопределенности возникает проблема получения более точных и устойчивых оценок пластового давления и фильтрационных параметров пласта при малом объеме экспериментальных данных дебита и забойных давлений на разных режимах фильтрации.

В данной работе предлагается и исследуется метод адаптивной интерпретации ГДИС по индикаторной кривой с переменными параметрами, зависящими от номера режима исследований, с учетом дополнительной априорной информации о пластовом давлении.

Модели и алгоритмы адаптивной интерпретации индикаторной кривой. Основой метода адаптивной интерпретации является интегрированная система моделей индикаторной кривой Форхгеймера с переменными параметрами, зависящими от номера режима испытаний скважины, с учетом экспертных оценок пластового давления:

$$\begin{cases} y_n^* = p_{пл,n}^2 - a_n q_n - b_n q_n^2 + \xi_n, \\ \overline{p}_{пл,(n-1)}^2 = p_{пл,n}^2 + \eta_n, \ n = 1,2,3,...,n_k, \end{cases} \tag{1}$$

где $y_n^* = p_{n,з}^2, q_n$ – значения квадрата забойного давления и дебита, полученные на режиме испытания скважины с номером n; $\overline{p}_{пл,(n-1)}^2$ – экспертная оценка квадрата пластового давления; n_k – число режимов испытания скважины; ξ_n, η_n – случайные величины, представляющие погрешности измерений дебита и забойных давлений скважины, ошибки экспертной оценки пластового давления и неточность модели фильтрации. Определение оптимальных значений квадрата пластового давления и коэффициентов фильтрационных сопротивлений a, b модели (1) представленной для удобства в матричном виде

$$\begin{cases} Y_n^* = F_n \boldsymbol{\alpha}_n + \xi_n, \\ \overline{\alpha}_{1,(n-1)} = F_{a,n} \boldsymbol{\alpha}_n + \eta_n, \end{cases} \tag{2}$$

при использовании показателя качества

$$\Phi(\boldsymbol{\alpha}_n, \beta_n) = \left\| Y_n^* - F_n \boldsymbol{\alpha}_n \right\|_W^2 + \beta_n \left\| k_n \overline{\alpha}_{1,(n-1)} - F_{a,n} \boldsymbol{\alpha}_n \right\|^2 \tag{3}$$

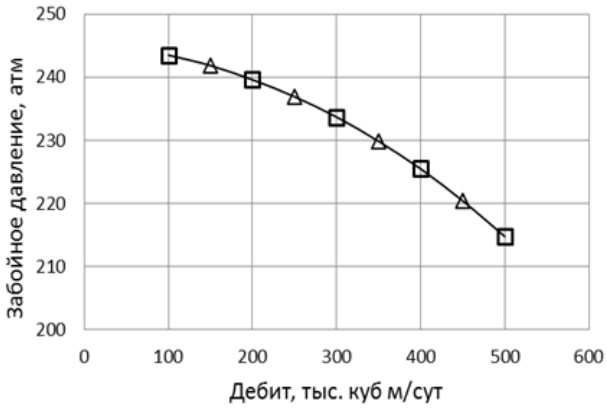
сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений вида (СЛАУ) [3,4]

$$(F_n^T W F_n + \beta_n F_{a,n}^T F_{a,n})\, \boldsymbol{\alpha}_n(\beta_n) = (F_n^T W Y_n^* + \omega_n F_{a,n}^T \overline{\alpha}_{1,(n-1)}) \tag{4}$$

где запись $\|X\|_W^2$ означает квадратичную норму вектора $X^T W X$; $F_n = (x_{n,j}, n = \overline{1, n_k}, j = \overline{1,3})$ – матрица значений дебита скважины на разных режимах ее работы, в которой $x_{n,1} = 1, x_{n,2} = -q_n, x_{n,3} = -q_n^2$; $F_{a,n} = (1,0,0)$ – вектор; $\boldsymbol{\alpha}_n = (\alpha_{1,n} = p_{пл,n}^2, \alpha_{2,n} = a_n, \alpha_{3,n} = b_n)$ - вектор неизвестных значений параметров моделей (1),(2); W – диагональная матрица весовых функции $W = \mathrm{diag}(w((n-i)/h), i = \overline{1, n-1})$ для организации процесса адаптивной идентификации и интерпретации; $\omega_n = \beta_n k_n$.

Результаты интерпретации ИК скважин газоконденсатного месторождения. Результаты интерпретации стационарных газодинамических исследований по индикаторной кривой приведены на рис. 1,2. На рис. 1 приведены исходные данные индикаторной кривой на девяти режимах исследований. На рис. 2 приведены оценки пластового давления и фильтрационных сопротивлений полученные методами адаптивной интерпретации (АИ) путем решения СЛАУ (3) при $k_n = 1/\beta_n$, наименьших квадратов (НК) при $\beta_n = 0$ (3) и регуляризи-

рованного метода наименьших квадратов (РНМ) при $k_n = 0$ (3).



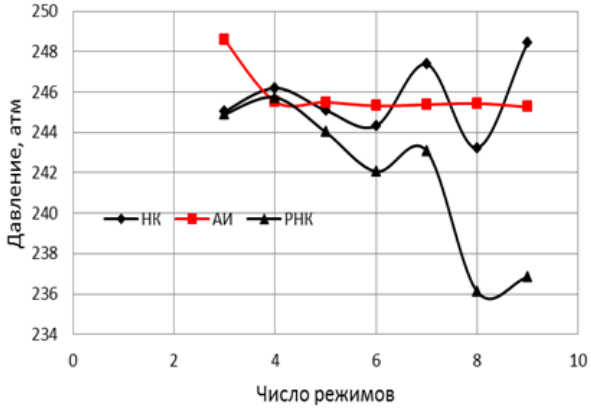


Рис. 1 Исходные значения индикаторной кривой

Из рис. 2 видно, что предложенный метод адаптивной интерпретации индикаторной кривой (1)-(4) с учетом априорной информации позволяет получить более точные и устойчивые оценки пластового давление по сравнению с методом наименьших квадратов на меньшем объеме промысловых данных.

Выводы. Для решения задачи интерпретации газодинамических исследований скважины по индикаторной кривой в условиях неопределенности предложен метод адаптивный идентификации с учетом дополнительной априорной информации, что позволяет получить более точные и устойчивые оценки пластового давления на меньшем объеме промысловых данных и значительно сократить затраты на проведение исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев З.С., Гриценко А.И. и др. Руководство по исследованию скважин. – М.: Наука, 1995. – 523 с.
2. Ахмедов К.С., Гасумов Р.А., Толпаев В.А. Методика обработки данных гидродинамических исследований скважин // Нефтепромысловое дело, 2011. – №3. – С. 8–11.
3. Сергеев В.Л. Интегрированные системы идентификации. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2011. – 198 с.
4. Нгуен Т.Х.Ф, Сергеев В.Л. Метод идентификации индикаторной кривой при интерпретации результатов газодинамических исследований скважин // Известия Томского политехнического университета, Инжиниринг георесурсов. – 2005.Т.326.№ –12. – С. 54-59.

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБОРОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОМЕТРА СОПРОТИВЛЕНИЯ

Т.В. Несветайло
(г.Омск, Омский государственный технический университет)
e-mail: nesvet_22@mail.ru

TEMPERATURE MEASUREMENT USING DEVICES BASED ON RESISTANCE THERMOMETER

T.V. Nesvetajlo
(Omsk, Omsk State Technical University)

Abstract: The control over temperature is an important for many production processes. Temperature of liquid, gas, solid surfaces, granular powder are measured in different ways, there are different sensors

for measuring temperature, based on different physical laws. This article describes the features of the resistance thermometers, the tasks for which they are intended.

Keywords: temperature, resistance thermometer, information, sensing element, measuring equipment

Актуальность. Для управления технологическими процессами в современном мире необходимо иметь количественную информацию о тех или иных свойствах физических объектов.

Температура, определяемая как параметр теплового состояния, оказывает непосредственное влияние на технологические процессы. Для корректного протекания многих технологических процессов следует контролировать и регулировать температуру. В настоящее время существует большое количество методов и средств, используемых для измерения и контроля температуры.

Краткий обзор типов устройств для измерения температуры. Приборы для измерения температуры подразделяются на термометры для контактного и бесконтактного измерения.

К первому виду относят термометры расширения, термоэлектрические термометры (термопары), электрические термометры сопротивления (ТС). В данных устройствах используется принцип теплового равновесия между термометром и средой.

К термометрам для измерения температуры бесконтактным методом относятся пирометры, называемые также термометрами излучения. В видимом диапазоне яркость нагретого тела определяют яркостными пирометрами, в широком диапазоне – радиационными, за счет испускания тепловых лучей накаленным телом.

Известны кремниевые датчики температуры, биметаллические датчики, жидкостные и газовые термометры, термоиндикаторы, инфракрасные датчики температуры, кристаллические измерители температуры, датчики на основе дополнительной (вспомогательной) стенки, имеющие как достоинства, так и недостатки.

Наиболее распространенные устройства, предназначенные для измерения температуры, использующие различные термометрические свойства (тепловое расширение, изменение давления, изменение электрического сопротивления, термоэлектрические эффекты, тепловое излучение), приведены в Табл.1.

Таблица 1. Сравнительные характеристики распространенных типов датчиков температуры

Термометрическое свойство	Наименование	Пределы длительного применения, ^{0}C	
		нижний	верхний
Тепловое расширение	Жидкостные стеклянные термометры	– 190	600
Изменение давления	Манометрические термометры	– 160	60
Изменение электрического сопротивления	Электрические термометры сопротивления.	– 200	500
	Полупроводниковые термометры сопротивления	– 90	180
Термоэлектрические эффекты	Термоэлектрические термометры (термопары) стандартизованные.	–50	1600
	Термоэлектрические термометры (термопары) специальные	1300	2500
Тепловое излучение	Оптические пирометры.	700	6000
	Радиационные пирометры.	20	3000
	Фотоэлектрические пирометры.	600	4000
	Цветовые пирометры	1400	2800

Термометры сопротивления. В данной статье значительное внимание уделяется рассмотрению ТС, к основным преимуществам которых по сравнению с другими типами датчиков относят высокую точность, широкий диапазон рабочих температур, малые размеры,

устойчивость к вибрациям, линейность номинальной статической характеристики, и относительно высокое значение температурного коэффициента сопротивления [1].

Практические пределы применения ТС могут составлять до 650^0С. ТС запрещено нагревать сверх предела рабочего диапазона температур, а также резко охлаждать и нагревать.

Известно, что с изменением температуры металлы меняют своё электрическое сопротивление (1):

$$R = f(T), \qquad (1)$$

где R – сопротивление термометра;

T – температура измеряемой среды.

Принцип действия ТС основан на данном свойстве. Другими словами, по изменению величины сопротивления термометра судят о температуре среды, в которую он погружен. Выходной параметр – электрическая величина, измеряемая с высокой точностью. Она передается на большие расстояния, используется в системах автоматического контроля и регулирования.

Согласно ГОСТ Р 8.625-2006, ТС называют средство измерений температуры, состоящее из одного или нескольких термочувствительных элементов сопротивления и внутренних соединительных проводов, помещенных в герметичный защитный корпус, внешних клемм или выводов, предназначенных для подключения к измерительному прибору [2]. Схемы соединений внутренних проводов приведены на Рис. 1.

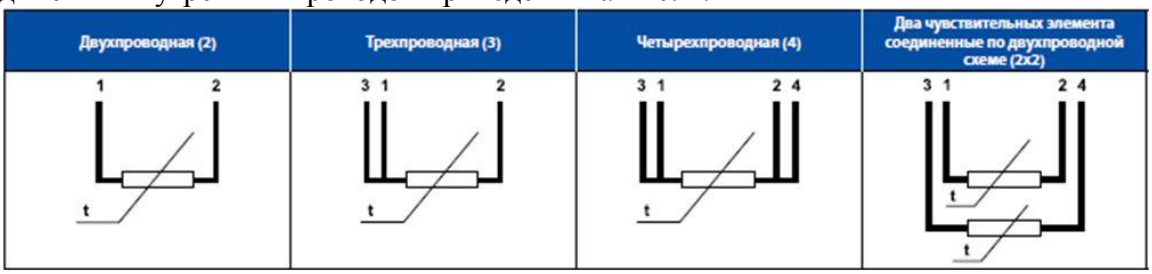


Рис. 1. Схемы соединений внутренних проводов

Можно сказать, что ТС – это резисторы, изготовленные из платины, меди или никеля. В Табл. 2 обобщен материал по исследуемой теме.

Таблица 2. Сравнительные характеристики платины, меди и никеля

Металл	Температурный коэффициент	Рекомендуемый рабочий диапазон температур	Описание	Использование
Платина	0.00385, 0,00391 °C^{-1} – рабочие ТС (ГОСТ 6651-2009, МЭК 60751) 0.003925 °C^{-1} – эталонные ТС	−196°C до 600°C	Высокая точность и стабильность. Характеристика сопротивление-температура близка к линейной. Самый широкий диапазон температур. Высокое удельное сопротивление. Для изготовления ЧЭ требуется небольшое количество платины. Возможно изготовление ЧЭ методом напыления платины на подложку (пленочные ЧЭ).	Очень широко используется в промышленности всех стран, существует стандарт МЭК 60751 на платиновые термометры сопротивления и ЧЭ. Последняя редакция включает требования к проволочным и пленочным ЧЭ.
Никель	0,00617 °C^{-1} (ГОСТ 6651-2009) 0.0067 °C $^{-1}$ (DIN)	−60°C до 180°C	Наиболее высокий температурный коэффициент; наибольший выходной сигнал сопротивления. Однако, если превышена точка Кюри (352°C), может возникать непредсказуемый гистерезис характеристики.	Используются значительно реже, чем платиновые термометры сопротивления. Никелевые термометры сопротивления устанавливались раньше на корабельных системах контроля в комплекте с самописцами.
Медь	0.00428 °C^{-1} (ГОСТ 6651-2009)	−50°C до 150°C	Имеют наиболее линейную характеристику, но очень ограниченный диапазон температур. Очень низкое удельное сопротивление, что обуславливает необходимость использования проволоки значительной длины. Это привело к тому, что в американском стандарте, медные термометры имеют номинальное сопротивление 10 Ом.	Используются в электрических генераторах, на электростанциях и в некоторых других отраслях промышленности

В настоящее время наиболее распространены ТС на основе платиновой проволоки, включенные по трехпроводной схеме. От точности чувствительного элемента (ЧЭ) как первичного измерительного преобразователя зависят показатели всей системы измерения и контроля температуры. Платиновые ТС также относят к наиболее технологичным и точным устройствам.

Результаты исследования. В статье подведены некоторые итоги изучения ТС. К значениям, характеризующим надежность ТС в условиях эксплуатации, относят вероятность безотказной работы за 35000 ч при номинальных условиях применения и вероятность безотказной работы за 1000 ч на верхнем пределе диапазона рабочих температур. В первом случае показатель должен быть не менее 0,9, во втором – не менее 0,98. Безусловно, ТС не может гарантировать высокую точность системы в целом. В [3] приведена последовательность выполнения ремонтных работ по восстановлению работоспособности ТС.

Стоит учесть, что ТС – это не самостоятельный прибор, а функционирующий в совокупности со специальными измерительными приборами. Прибор для измерения температуры на основе ТС относится к области измерительной техники, измеряющий температуры различных технологических объектов:

- температуры жидких, газообразных химически неагрессивных сред;
- температуры агрессивных, не разрушающих материал защитной арматуры.

ТС нашли широкое применение в системах контроля и управления технологическими процессами во многих отраслях промышленности благодаря высокой стабильности основных параметров, устойчивости к воздействию агрессивных сред.

Из данного обзора очевидна необходимость совершенствования технологий измерения температуры с использованием приборов на основе ТС, как одних из самых точных датчиков температуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусевич А. А., Губа А. А. Термометры сопротивления: от теории к практике // Компоненты и технологии. – 2011. – № 7. – С. 76–81.

2. ГОСТ Р 8.625-2006 Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. М.: Стандартинформ, 2006. - 33 с.

3. Схиртладзе А. Г., Быков С. Ю., Схиртладзе С. А. Восстановление работоспособности термоэлектрических термометров и термометров сопротивления. – 2013. – №7 (110). – С.61 – 66.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Окжос К.М., Ильина Е.А., Шабалина М.И.
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: kristina-okzhos@yandex.ru

INFORMATION SYSTEM FOR PUBLISHING

Okzhos K.M., Ilina Ye.A., Shabalina M. I.
(Tomsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Prerequisites of emergence and tendency of development of information systems for scientific magazines are considered. Advantages of use and a role of information systems in publishing are described. The

concept of information system is opened. The technological chain used for the organization of publishing information system is presented.

Keywords: information system, scientific article, scientific magazine, publishing, electronic scientific magazine, decision making support system, review.

Развитие информационных технологий в целом и веб-технологий в частности послужило стимулом для переориентации всех типов коммуникации, в том числе научной, в сторону виртуализации. Как известно, в информационном обществе ценность информации и нематериальных ресурсов становится все более ощутимой и подчас существенно более весомой, чем материальных активов. Поэтому актуальным стал вопрос создания информационной системы (ИС) для научного журнала. Основной целью создания ИС является сокращение временных затрат редактора на предиздательскую подготовку и отбор рукописей, за счет автоматизации обработки результатов экспертной оценки.

Рынок электронных научных журналов России в ближайшие годы должен показать динамику, подобную развитию рынка электронных книг [1]. По предварительной оценке, объем рынка электронных книг в России по итогам 2015 года увеличился вдвое по сравнению с 2014 годом, и составил 5% от оборота рынка печатной книги [2]. Поэтому, осуществляется перевод процессов издания научных журналов в электронную форму. Такой переход необходим не только на этапах верстки выпусков журналов и публикации научных статей, но и на этапах их рецензирования.

Наблюдается тенденция создания ИС частными компаниями для распространения как научных, так и популярных журналов. Все ведущие издательства научной литературы используют ИС для управления распределенными редакциями. Большинство существующих в России ИС используются для создания электронных версий печатных научных журналов. Перевод редакционных процессов в электронную форму и размещение журналов в Сети нацелен не только на облегчение и удешевление работ по изданию научных журналов, но и на расширение целевой аудитории, повышение доступности журналов для научного сообщества. Следовательно, современный научный журнал помимо собственно публикаций должен предоставлять с помощью своего веб-портала ряд дополнительных сервисов. Обзор таких систем представлен в [3].

Одно из наиболее общепринятых определений ИС дал М.Р. Когаловский. Он определяет такую систему как «комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также системный персонал и обеспечивающий поддержку динамической информационной модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователей» [4]. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» определяет ИС как «совокупность содержащейся в базах, данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств» [5]. ГОСТ РВ 51987 определяет ИС как «автоматизированную систему, результатом функционирования которой является представление выходной информации для последующего использования» [6]. В книге The Information System Consultant's Handbook. Systems Analysis and Design ИС определена как совокупность технического, программного и организационного обеспечения для своевременного обеспечения надлежащих людей пользователей информацией [7].

Анализ представленных определений позволил выделить основную задачу ИС – удовлетворение информационных потребностей в рамках предметной области. Преимуществом использования ИС является развитая инфраструктура, которая позволяет доставлять контент до потребителя посредствам сети интернет.

Существующие издательские ИС не имеют оптимальных механизмов оценки экспертной информации на этапе рецензирования рукописей. Поэтому, для решения поставленной

задачи была разработана ИС обеспечивающая взаимодействие редакции научного журнала с авторами рукописей и включающая систему поддержки приятия решении (СППР) обрабатывающую экспертную информацию и оценивающую качество поступивших рукописей (рисунок 1).

Рисунок 1 – Основные этапы процесса рассмотрения рукописей

Использование СППР для автоматизации анализа экспертных оценок, получаемых на этапе рецензирования, позволит без потерь качества ускорить процесс отбора статей. Кроме того, внедрение ИС будет способствовать увеличению открытости научного журнала, что приведет к росту целевой аудитории читателей и авторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев А.Л. Анализ рынка услуг издательских платформ по управлению деятельностью распределенных коллегий электронных изданий //Информационные технологии. – 2013. – № 04/1 (123). – С. 82–86

2. Cnews [Электронный ресурс]: Рынок электронных книг в России. –Электрон. текстовые данные (14035 bytes). URL: http://www.cnews.ru (дата обращения: 02.03.2016).

3. Окжос К.М. Обзор систем подготовки научных статей к публикации // «Ab ovo…» (С самого начала…) – 2015. – № 1.– С. 59 – 62.

4. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. — М.: Финансы и статистика, 2002. – 800 с.

5. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // «Собрание законодательства РФ», 29.07.2006, № 165.

6. ГОСТ РВ 51987-2002. Информационная технология. Комплекс стандартов на АС. Типовые требования и показатели качества функционирования информационных систем. Госстандарт России. Москва.

7. William S. Davis, David C. Yen The Information System Consultant's Handbook. Systems Analysis and Design. –CRC Press, 1998. – 800 с.

8. Логунова О.С. Система поддержки принятия решения для оценки качества статей научного журнала / О.С. Логунова, Е.А. Ильина, К.М. Окжос // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 2 (3). – С. 492–497

9. Логунова О.С. Система оценки качества статей научного журнала / О.С. Логунова, Е.А. Ильина, К.М. Окжос // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2015. – № 1 (7). – С. 56–57.

КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ СБОРА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕГАЗОТРУБОПРОВОДОВ

В.А. Попугин
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: popuginv@gmail.com

CONCEPT OF DEVELOPING SYSTEM FOR COLLECTING AND VISUALIZATION PARAMETERS ELECTROCHEMICAL PROTECTION OF PIPELINES

V.A. Popugin
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

The article described in detail the concept of the creation of information-gathering and measuring data visualization system, derived from the pipeline. Detailed description of the components proposed for the development of the system. concept The result will be of practical use on the gas pipeline "Power of Siberia".

С ежегодным увеличением количества и изнашиванием существующих нефтегазотрубопроводов и, непосредственно развитием проекта ОАО «Газпром» Сила Сибири [1], появляется задача постоянного мониторинга параметров электрохимической защиты. Постоянный мониторинг позволит вовремя определить и предотвратить причину возможной аварийной ситуации.

На сегодняшний день компанией «НПП ЭХЗ» разработан и сертифицирован прибор контроля параметров электрохимической защиты «КОРТЕС». Особенностями данного прибора является: 1) способен заменить до 10 типовых приборов, 2) продолжительное время автономной работы, 3) возможность удалённого управления.

На рисунке 1 показана структурная схема системы сбора и визуализации параметров электрохимической защиты

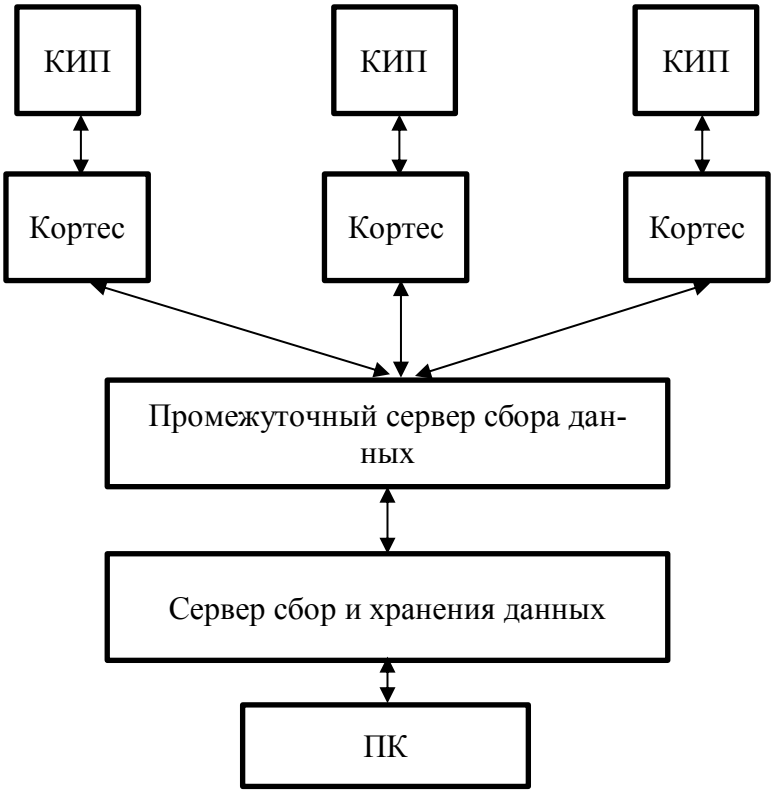


Рисунок 2 Структурная схема системы сбора и визуализации информации

Схему условно можно разделить на несколько частей:

1. Пункты измерения параметров электрохимической защиты
2. Сервер сбора и хранения информации
3. Клиент для анализа и обработки доступной информации

Пункт измерения параметров электрохимической защиты включает в себя контрольно-измерительные пункты, расположенные вдоль всего трубопровода через каждый километр. К контрольно-измерительному пункту подсоединён прибор «КОРТЕС».

Контрольно-измерительный пункт представляет собой клеммник, к которому присоединены контакты с трубы, электродов сравнения и датчика.

Прибор «КОРТЕС», получая запрос от пользователя производит необходимые измерения и передаёт их через промежуточный сервер сбора информации на общий сервер сбора и хранения информации.

Промежуточный сервер сбора данных посредством запроса данных с прибора по каналу Bluetooth получает измеренные данные

Передача данных на сервер предполагается с использованием протокола Modbus.

Modbus — открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре ведущий-ведомый (master-slave). Широко применяется в промышленности для организации связи между электронными устройствами. Может использоваться для передачи данных через последовательные линии связи RS-485, RS-422, RS-232, а также сети TCP/IP (Modbus TCP) [2].

В качестве сервера сбора и хранения данных выступает серверный компьютер с предустановленными на него программными компонентами SCADA-системы компании ЭлеСи. А именно:

1. Сервер ввода/вывода (InfinityServer) - предназначен для непрерывного контроля технологического процесса, опроса системы автоматики и телемеханики, логической и математической обработки поступающих технологических данных.

2. Сервер исторических данных (InfinityHistoryServer) - специализированная СУБД реального времени, где все структуры данных и алгоритмы работы оптимизированы для эффективного хранения временных рядов и выполнения запросов к ним. Инновационные подходы и улучшенные характеристики позволяют организовать центры хранения и обработки данных, что является необходимым для территориально распределенных систем в части анализа данных и оценки производства в целом [3].

Клиент для анализа, обработки и визуализации полученных данных необходимо реализовать как приложение для операционной системы Windows.

В результате планируемой реализации описанной системы сбора и визуализации данных появляется возможность централизованного измерения, мониторинга, сбора и хранения информации о состоянии каждого километра трубопровода. Предложенная система имеет практическую ценность, так как планируется внедрение разработки на газопроводах ПАО «Газпром». На данном этапе проводится доработка и отладка отдельных элементов системы, которые в дальнейшем будут использоваться в реализации концепции.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Сила Сибири» [Электронный ресурс]: ПАО «Газпром», 2016. Режим доступа: http://www.gazprom.ru/about/production/projects/pipelines/ykv/ (дата обращения 28.03.2016).

2. «Modbus» [Электронный ресурс]: Википедия, 2016. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Modbus (дата обращения 28.03.2016).

3. «Компоненты SCADA Infinity» [Электронный ресурс]: ЭлеСи, 2016. Режим доступа: http://elesy.ru/scada-infinity/components.aspx (дата обращения 28.03.2016).

АУДИТ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ХРАНЕНИЮ И ДОСТАВКЕ ТОВАРОВ

П.П.Румянцев
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail:rum787@mail.ru

AUDIT IT INFRASTRUCTURE OF ENTERPRISES FOR STORAGE AND DELIVERY OF GOODS

P. P. Rumyantsev
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The audited IT infrastructure on the example of the company engaged in the storage and delivery of goods.

Keywords: audit, IT infrastructure, Internet shop, business process, storage and delivery.

В наше время компании – это основные звенья рыночной экономики, т.к. они производят необходимые обществу товары и услуги. От их успеха в данной сфере зависит общее благосостояние народа. Для современных компаний очень важным является ИТ-инфраструктура, представляющая собой совокупность программно-аппаратных компонент, необходимых для управления бизнес-процессами. Правильно организованная ИТ-инфраструктура [1] позволяет повысить эффективность текущих ресурсов и упростить бизнес-процессы компании, что приводит к повышению ее прибыли.

В рамках темы статьи будет рассмотрена компания занимающаяся хранением и доставкой товара до клиента. На ее примере будет проведен аудит ИТ-инфраструктуры позволяющий выявить «узкие» места данной компании.

Проведем анализ компании [2]. Компания представляет собой небольшое офисное помещение, рядом со зданием которого находится склад, в нем и хранится весь товар. Любой клиент Интернет-магазина владелец которого подписал договор с нашей компанией о предоставлении услуг может получить свой товар курьерской доставкой и с возможностью его хранения в течение месяца на нашем складе. Наиболее часто заказываемые товары в Интернет-магазинах также хранятся на складе, что позволяет ускорить курьерскую доставку.

Таблица 1 - Описание аппаратного обеспечения

Аппаратное обеспечение	Количество	Установленное программное оборудование	Характеристики
ПК	5	ОС Windows XP, MS Office 2007	Процессор Intel Pentium 4 с частотой 2GHz; Оперативная память 1024 Mb; объем жесткого диска 80Gb
Ноутбук	1	ОС Windows XP, MS Office 2007	Процессор AMD E1 2500 с частотой 2x1.4GHz; Оперативная память 2048 Mb; объем жесткого диска 500Gb.
Коммутатор	1		Cisco SG100-8-EU: Коммутатор, 8 Ethernet 10/100/1000 Мбит/сек, 2 x Ethernet 10/100/1000 Мбит/сек, управляемый

Аппаратное обеспечение	Количество	Установленное программное оборудование	Характеристики
Сервер	1	ОС Windows 10	Trinity Server: E240SQ-M3: два четырех ядерных процессора, 24ГБ ОЗУ и восемь дисков
Принтер	1		Brother DCP-1512R: МФУ, А4, печать лазерная цветная, 20 стр./мин, 2400x600 dpi, подача: 150 лист., вывод: 50 лист., память: 16 Мб, USB.

ИТ-инфраструктура представляет собой: 5 ПК, 1 ноутбук, 1 сетевой принтер, 1 коммутатор и сервер БД, их конфигурация представлена в Таблице 1; схема сети компании представлена на Рисунке 1, в Таблице 2 используемое ПО. После того как в Интернет-магазин поступает заказ его владелец отправляет информацию о требуемом товаре на сайт нашей компании, т.е. ноутбук директора. Он в свою очередь вводит ее в программу1С: Управление небольшой фирмой. Далее эту информацию получает посредством программы администратор, который отправляет заказ на товар оператору и менеджеру заказ на курьера. Оператор руководит кладовщиками и передает посредством той же программы требуемую информацию о товаре и его количестве. Менеджер в свою очередь получив информацию о необходимом количестве курьеров и адресе доставки посредством мобильного оператора и программы ArchiDelivery сообщает курьеру о том, что он должен забрать товар у кладовщика и отвести его по нужному адресу. После доставки товара курьер сообщает при помощи ArchiDelivery информацию администратору о том, что товар доставлен.

Таблица 2 – ПО используемое специалистами компании

Программное обеспечение	ArchiDelivery	1С: Бухгалтерия	Word	1С: Упрощенка	1С: Управление небольшой фирмой
Должность					
Директор		✓		✓	✓
Администратор		✓			✓
Менеджер	✓				✓
Оператор					✓
Кладовщики					✓
Курьеры	✓				

При помощи программы Word составляют бланки заявлений и объявления для персонала, которые можно распечатать в коридоре офисного здания. 1С: Бухгалтерия и 1С: Упрощенка дают возможность директору и администратору вести бухгалтерский и налоговый учет в компании.

Подведем итоги аудита. Из схемы сети Рисунок 1 видно, что сеть выстроена верно, хотя не совсем понятно зачем кладовщикам 2 ПК, учитывая что они оба находятся на складе,

т.е. в одном помещении. Из Таблицы 1 можно заметить, что на компьютерах персонала не установлены антивирусы [3, 4], антивирус установлен только в маршрутизаторе, что является весьма сомнительной защитой: это может очень пагубно сказаться при подключении внешних накопителей на информационной безопасности компании [5]. Учитывая количество ПК в сети, можно предположить, что установлен чрезмерно мощный сервер, поэтому желательно его заменить более слабым, это позволит сэкономить эл. энергию и получить дополнительную прибыль от его продажи. Из Таблицы 2 видим что 1С: Бухгалтерия и 1С: Упрощенка в значительной степени дублируют свой функционал, советуем оставить одну из установленных программ для упрощения документооборота.

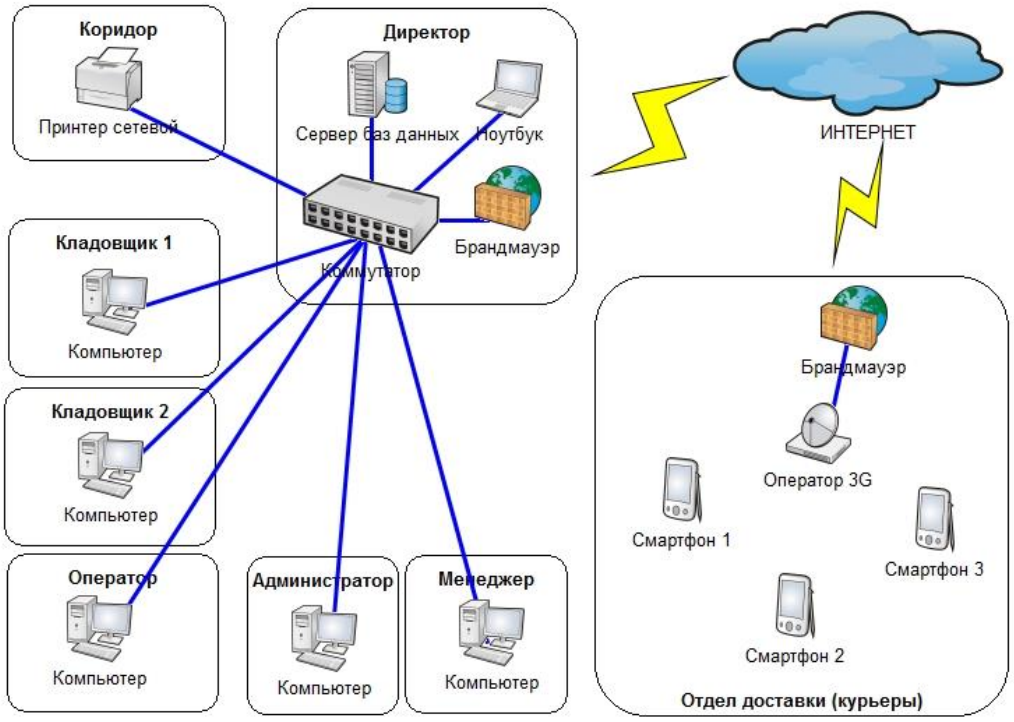


Рисунок 1 – Схема сети компании

Рекомендации: сократить один из ПК у кладовщиков; подключить сетевой фильтр мониторящий трафик посредствам черных/белых списков [4], и запретить подключение внешних накопителей, т.к. схема сети показывает и без того хорошую возможность передачи данных; уменьшить мощность сервера или произвести его замену; удалить 1С: Бухгалтерия или 1С: Упрощенка.

На этом этапе проведение аудита ИТ-инфраструктуры нашей компании можно считать завершенным. Нам удалось понять, какие элементы ИТ-инфраструктуры нужны для обеспечения быстрой и слаженной работы компании и получить рекомендации по повышению ее эффективности. Даже результаты неполного аудита ИТ-инфраструктуры компании могут помочь ее директору увеличить пропускную способность сети и ее безопасность, что приведет к повышению экономической эффективности и конкурентоспособности компании, как в описанном примере, так и в любой другой компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянова Л.В., Чернова Е.В. Специфическая роль ИТ в компаниях российской энергетики // Сборник научных трудов Sworld. - 2013. - Т. 11. – № 4.– С. 76-80.
2. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н. Использование информационных технологий в управлении проектами. – Магнитогорск: МаГУ, 2011. – 216 с.

3. Попова Е.В, Чернова Е.В. Угрозы непрерывности бизнеса малого предприятия, занятого высокотехнологичным производством // Электронное научно-практическое периодическое издание «Экономика и социум». – 2015. – № 1 -1 (14). – С. 599-602
4. Румянцев П.П. Безопасность детей в сети Интернет: мировая практика // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: сборник статей. – 2014. – С. 160-166
5. Чернова Е.В. Политика информационной безопасности как фактор конкурентоспособности компании // Мир науки и инноваций. – 2015. – Т. 9. - № 1(1). – С. 5-9

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ПРОАСУ»

Рыбаков Е.А., Стариков Д.П.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
EvgRybakov@gmail.com

SOFTWARE «PROASU»

Rybakov E.A., Starikov D.P.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract: The paper describes software for automation of ASCTP project documentation development («ProASU»). This software is implemented for development of text documentation in automate mode way that for every of document type (TS, MS, PS, IS, SS, OS) there are predefined individual scenarios of creation.

Keywords: Program, automatization, information system.

Введение

Отделом автоматизации технологических процессов (ОАТП) разрабатывается документация, разделы которой включают в себя: техническое обеспечение (ТО), организационное обеспечение (ОО), информационное обеспечение (ИО), математическое обеспечение (МО), программное обеспечение (ПО), общесистемные решения (ОР). ТО разрабатывается подгруппами полевого и контроллерного уровня ОАТП, и включает в себя схемы, структуры, сведения об инженерном оборудовании (ИОС), технические требования и пр. Оставшиеся разделы разрабатываются подгруппой верхнего уровня ОАТП на стадии рабочей документации и согласно РД 50-34.698-90 в их состав входит 19 документов. Разработка всего комплекта документации верхнего уровня АСУТП занимает значительное время 60% которого уходит на разработку видеокадров оператора, подготовку перечня всех сигналов системы и разработку алгоритмов для контроллерного оборудования. Остальные 40% времени тратятся на оформление документации (за счет большого объема ручной работы) и редактирования документов по заданиям смежных отделов и документации, предоставленной 0-ым и 1-ым уровнями [1].

Поскольку процесс разработки РД верхнего уровня поддается частичной автоматизации, то было принято решение разработать программный комплекс, позволяющий сэкономить время проектировщика. Данный программный комплекс получил название «ПроАСУ» (рис. 1) и предназначен для решения следующих задач:

- Экономия времени инженера-проектировщика;
- Уменьшение вероятности случайных ошибок при разработке РД;
- Максимальная автоматизация «ручного труда»;
- Обеспечение интуитивно понятного и простого интерфейса;
- Осуществление возможности технической поддержки силами компании;

Рис. 1 – Программный комплекс «ПроАСУ»

Описание программного комплекса «ПроАСУ»

Программный комплекс разработан в среде *Visual Studio* на языке *C#* [2]. Программный комплекс состоит из трех основных модулей и одного вспомогательного: модуль автоматического создания паспортов, модуль автоматического создания титульных листов, модуль сценарного создания документации АСУТП верхнего уровня, модуль источника данных.

Каждый из модулей отвечает за свой набор реализуемых функций, например, функционал модуля сценарного создания документации таков, что для каждого из документов (согласно РД 50-34.698-90) написаны собственные сценарии, по которым программа ведет активный диалог с инженером-проектировщиком. Для упрощения взаимодействия программы с пользователем и исключением внесения некорректных данных, в программе предусмотрен источник данных – этот модуль отвечает за автоматический поиск информации в документах, которые заносятся в программу в самом начале. В свою очередь, функционал модулей автоматического создания титульных листов и паспортов проекта – очевиден.

После запуска программного комплекса «ПроАСУ», инженеру-проектировщику необходимо подгрузить необходимые для работы файлы, которыми бы он пользовался при проектировании рабочей документации АСУТП верхнего уровня: ИОС (сведения об инженерном оборудовании), схема информационной структуры, чертежи видеокадров оператора, блок-схемы алгоритмов, задания от смежных отделов.

Далее «ПроАСУ» выполняет все необходимые итерации для поиска необходимой информации в данных документах для автоматического заполнения полей, при вызове сценария, разрабатываемого документа. Разработанный программный комплекс «ПроАСУ» служит для автоматизации процесса проектирования рабочей документации АСУ ТП верхнего уровня (ОО, ОР, МО, ПО, ИО). Полное внедрение позволит уменьшить трудозатраты на 30%. «ПроАСУ» успешно решает поставленные задачи, а именно: экономит время инженера, уменьшает вероятность случайных ошибок при разработке РД, максимально автоматизирует «ручной труд» и обеспечивает интуитивно понятный и простой интерфейс.

Программный комплекс «ПроАСУ» успешно применяется в отделе автоматизации технологических процессов ОАО «ТомскНИПИнефть» с декабря 2015г, а начиная с января 2016г., с использованием «ПроАСУ» выполняются почти все проекты, для которых разрабатывается верхний уровень АСУТП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И.В. Петров. – Москва: Солон-Пресс, 2004. – 254 с. – (Библиотека инженера);

2. Джейсон, Прайс; Майк, Гандэрлой Visual C# .NET. Полное руководство; КОРОНА принт, 2004. - 960 с.;

3. Маркин Ю.П. Экономический анализ: Учебное пособие. 2-е изд., стер./ Ю.П.Маркин — Издательство: Омега-Л, 2010. – 450 с.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

Рыбаков Е.А., Стариков Д.П.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
EvgRybakov@gmail.com

SOFTWARE AND HARDWARE UNIT FOR DIAGNOSTICS OF PUMPING UNITS

Rybakov E.A., Starikov D.P.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract: The paper describes contactless pumping units troubleshooting method, pertaining to author, with implementation of the hardware and software system named acoustic camera. Data from the acoustic camera sensors is transmitted to a programmable microcontroller where it is processed and transported to computer. The software interprets it and brakes into arrays. Developed algorithms determine the equipment malfunctions by processing the arrays.

Keywords: Acoustic camera, diagnostic, main pump.

Введение

Насосные агрегаты на нефтеперекачивающих станциях находятся в работе фактически без остановки, в силу чего к ним предъявляются жесткие требования по эксплуатационной готовности, т.к. бесперебойная работа является важнейшим требованием, предъявляемым к оборудованию нефтегазотранспорта. Значительный разбор насоса с последующим выявлением неисправностей является дорогостоящим мероприятием в силу сложности оборудования, его размеров и веса. Типовым решением ранней диагностики и сигнализации развития неисправности насосных агрегатов является регулярный мониторинг их состояния с использованием датчиков вибрации корпусных деталей и осевого смещения вала насоса. Основная задача – это обнаружение и точная локализация неисправности на ранней стадии до этапа её активного проявления.

Описание и принцип работы акустической камеры

Для решения поставленных задач авторами разработан программно-аппаратный комплекс – «акустическая камера». Он представляет собой камеру, по контуру которой расположены чувствительные элементы (микрофоны). Схема установки имеет следующий вид (рис. 1).

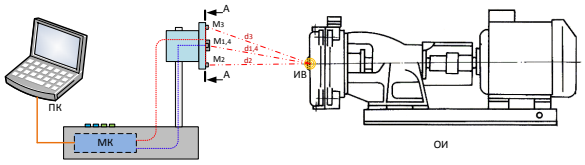


Рис. 1 – Схема акустической камеры

где: ПК – персональный компьютер;
МК – микроконтроллер;
ОИ – объект исследования (насосный агрегат);
$M_{1\text{-}4}$ – микрофоны;
$d_{1\text{-}4}$ – дистанции до источника вибрации.

Акустическая камера (АК) направляется на геометрически сложный, массивный объект, каким является насосный агрегат (см. рис. 1). Звуковая волна до каждого из микрофонов доходит за разное время, что обусловлено разными дистанциями от источника вибрации (ИВ) до каждого из чувствительных элементов. Каждый из четырех микрофонов фиксирует одновременно поступающие звуковые волны и при резком изменении частоты, не соответствующих технологическому процессу (стук, треск и т.п.), акустическая камера фиксирует это и рассчитывает точное расположение в плоскости «некорректного» звука путем наложе-

ния вычисленных координат на изображение, полученное с камеры, с учётом расстояний от источника вибрации до микрофонов [1]. Расчет производится с использованием уравнений окружности с центрами в месте расположения микрофонов, где единственная неизвестная переменная – интервал времени прохождения звуковой волны от источника шума до ближайшего микрофона. Затем из системы уравнений определяется искомый интервал времени, после чего из каждого центра строится окружность, и находится общая точка пересечения с координатами области, которая характеризуется «некорректным» звуком [2].

Микроконтроллер обрабатывает сигналы с аналоговых датчиков (микрофонов), преобразует их в цифровой вид и передает массивы данных на персональный компьютер, где производятся все описанные выше расчеты. Разработанное программное обеспечение, названное авторами «A-cam», на основе анализа входных массивов создает на видеокадре вероятностный градиент локализации данного «некорректного» звука и масштабирует результат под формат окна камеры [3].

Заключение и выводы

Достоинства предложенного авторами комплекса выражаются в экономическом и технологическом эффектах. Основным экономическим эффектом является уменьшение затрат на ремонт оборудования за счет увеличения срока службы агрегата. Основными технологическими преимуществами являются диагностика неисправностей на ранней стадии, за счет анализа программной системой трендов эксплуатационного шума агрегата и точная локализация выявленной неисправности в визуальной плоскости насосного агрегата, перпендикулярно которой направлена акустическая камера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыбаков Е.А., Стариков Д.П., Громаков Е.И., Акустическая камера для проведения экспресс-диагностики насосных агрегатов и компрессорных станций // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции, Томск, 19-22 Мая 2015. - Томск: Изд-во ТПУ, 2015 - Т. 2 - С. 61-63;

2. Rybakov E.A., Starikov D.P., Berchuk D.Y., Ultrasonic detection apparatus for scanning 3D objects // Applied Mechanics and Materials. - 2015 - Vol. pp.738-739;

3. X. Huang Real-time algorithm for acoustic imaging with a microphone array // The Journal of the Acoustical Society of America, vol. 125, no. 5.- 2009.-pp. 150-155.

РАЗРАБОТКА СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ С МОДАЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Сатыбалдина Д. К., Евтушенко И.А.
(Евразийский национальный университет им. Гумилева, г. Астана, Казахстан)
Satybaldinad@mail.ru, irina081092@gmail.com

DEVELOPMENT OF SERVO SYSTEM WITH MODAL CONTROL

Satybaldina D. K., Yevtushenko I. A.
(l.N. Gumilyov Eurasian national university, Astana, Kazakhstan)

The work will be projected modal controller for the servo system, in which there is the phenomenon of mechanical elasticity. It will be made the analysis of sensitivity of quality indicators of dynamics of the system to parametric perturbations.

Keywords: control systems, modal control, modal controllers.

При проектировании многих электромеханических систем часто приходится учитывать явления механической нежёсткости соединения приводного двигателя и исполнительного механизма, например в следящих приводах антенн самолетных бортовых радиолокационных станций.

Данная статья посвящена проектированию следящей системы, в которой демпфирование возникающих колебаний осуществляется не механическими средствами, а средствами управления. Объектом управления является электромеханическая система, содержащая усилитель мощности, электрический двигатель постоянного тока и нагрузку, в качестве которой для примера взято зеркало антенны радиолокационной станции.

На рис. 1 представлена структурная схема следящей системы с упругим электромеханическим объектом управления [1].

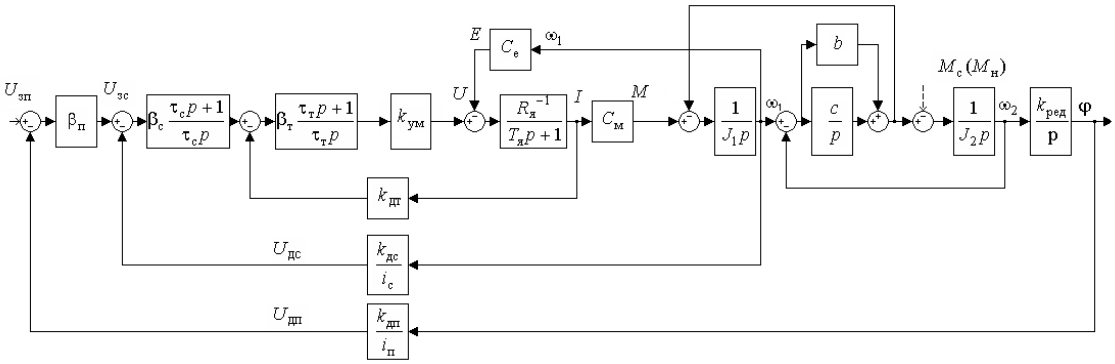


Рис. 1. Структурная схема следящей системы с упругим электромеханическим объектом

На схеме обозначены: $U_{ÇÏ}, U_{ÇÑ}$ – напряжения задания углового положения и угловой скорости исполнительной оси; $\beta_Ï, \beta_Ñ, \beta_Ò$ – коэффициенты передачи регуляторов положения, скорости и тока; $k_{óì}$ – коэффициент передачи усилителя мощности; $U_{ÄÑ}, U_{ÄÏ}$ – выходные напряжения датчиков положения и скорости; $k_{ÄÑ}, k_{ÄÏ}, k_{ÄÒ}$ и дс, дп – коэффициенты передачи датчиков и передаточные отношения их редукторов; U, E, I, M, ω_1 – напряжение, ЭДС, ток, электромагнитный момент и угловая скорость двигателя; c, b – жесткость механической передачи и коэффициент внутреннего вязкого трения; M_y – момент сил упругости; J_1, J_2 – моменты инерции первой и второй инерционных масс двухмассовой механической системы; ω_2, φ – угловая скорость и положение исполнительной (выходной) оси.

В рассматриваемой следящей системе необходимо обеспечить эффективное демпфирование упругих колебаний. Весьма эффективным методом их подавления является модальное управление, поскольку оно позволяет назначить желаемый характеристический полином системы [2], [3], [4].

В качестве желаемого характеристического полинома $D_Æ(p)$, принимаем стандартный полином Баттерворта четвертого порядка [5], [6].

Исследуем влияние параметрических возмущений на динамические свойства системы с модальным регулятором по истинному вектору состояния. Для этого будем сравнивать переходные характеристики системы с модальным управлением с номинальными и возмущенными параметрами $\tilde{n}$ и J_2 (жесткость механической передачи и момент инерции второй инерционной массы двухмассовой механической системы).

Переходные характеристики системы с модальным управлением с номинальными и возмущенными параметрами $\tilde{n}$ и J_2 показаны на граф. 2 – 7 [7].

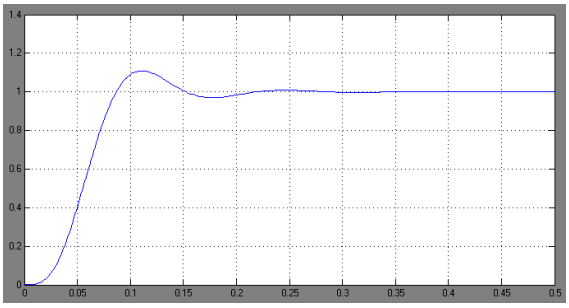


Рис. 2. Переходные характеристики системы при $c = c_f = 0.00336$

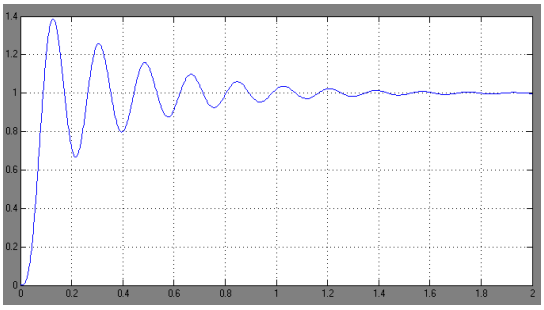


Рис. 3. Переходные характеристики системы при $c = 0.5c_f = 0.00168$

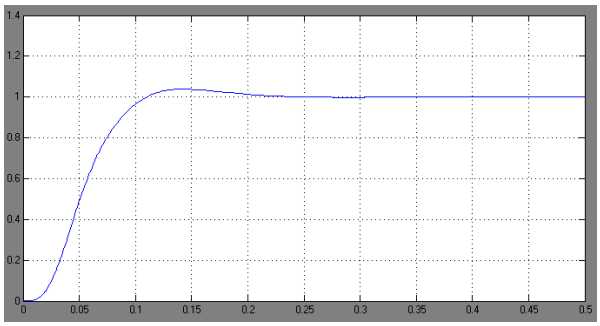


Рис. 4. Переходные характеристики системы при $c = 2c_f = 0.00672$

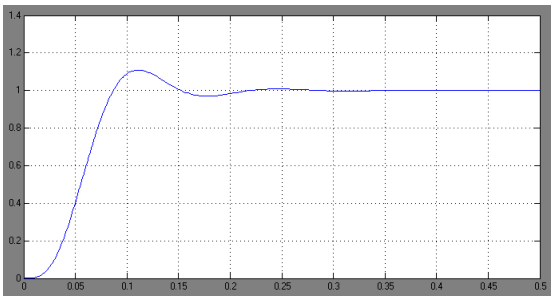


Рис. 5. Переходные характеристики системы при $J_2 = J_{2f} = 1.7 \cdot 10^{-6}$

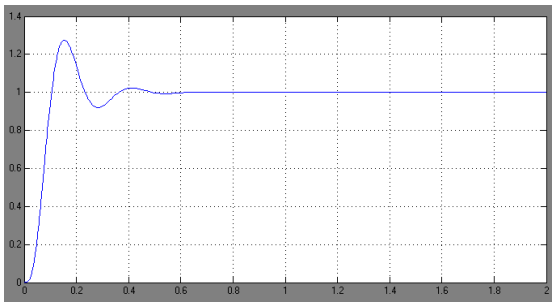


Рис. 6. Переходные характеристики системы при $J_2 = 0.5J_{2f} = 0.85 \cdot 10^{-6}$

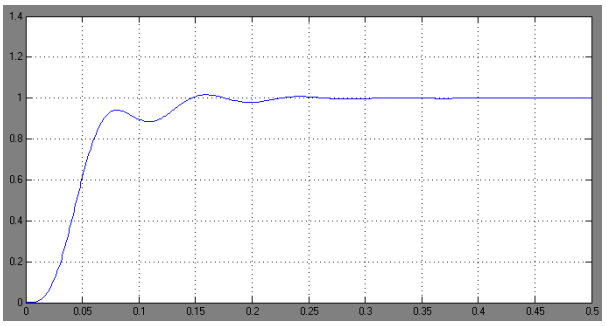


Рис.7. Переходные характеристики системы при $J_2 = 2J_{2f} = 3.4 \cdot 10^{-6}$

Из графиков видно, что при параметрических возмущениях показатели качества динамики системы с модальным управлением изменяются меньше, чем в системе без модального управления. Дело в том, что в системе увеличивается быстродействие, повышается полоса пропускания за счет введения больших коэффициентов модального регулятора. А системы с глубокими обратными коэффициентами обладают, как известно, малой чувствительностью к параметрическим возмущениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электромеханические системы с адаптивным и модальным управлением. // Борцов Ю. А., Поляхов Н. Д., Путов В. В. – Л.: Энергоатомиздат, 1984.

2. Методы синтеза модальных регуляторов. // А. Н. Паршуков.- Учебное пособие / Тюмень, 2008.- 57 с.

3. Второв В. Б., Акаемов А. С. Исследование робастных свойств систем с модальным управлением. - СПб, 2010.

4. Гудвин Г.К. Проектирование систем управления - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. 911 с.

5. Математические модели и алгебраические методы расчета автоматизированных систем. // Борцов Ю. А., Второв В. Б. Учеб. пособие / ЭТИ. СПб., 1992.

6. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. – СПб.: Питер, 2005. – 336 с.

7. В. П. Дьяконов. Matlab 6.5 SP1/7+Simulink 5/6 в математике и моделировании.-М.: СОЛОН – Пресс, 2005.-576 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Сергеева Ю.С., Рыбалка С.А., Вылегжанин О.Н.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: sers-s@mail.ru

REALIZATION OF ALGORITHMS FOR PROCESSING OF GEODETIC DATA

Sergeeva J.S.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract: Methods of geodetic results processing or surveying measurements, by their data to problems of linear algebra are developed. It is supposed that it will allow to construct programs for the structured simplified input of results of measurements and carrying out calculations and estimates of accuracy in the automated mode.

Keywords: geodesy, mine surveying, geodetic, method, measurement, accuracy, angle, distance, point.

Введение

Геодезическо-маркшейдерские работы являются ответственным процессом на всех этапах строительства метрополитенов, тоннельных путепроводов, карьеров по добыче полезного ископаемого и т.п. Для качественного и эффективного маркшейдерского обеспечения работ используются геодезические приборы, обеспечивающие необходимую точность и оперативную и качественную обработку результатов [1, 2].

Целью работы является выработка единого подхода к решению различных задач геодезии независимо от природы исходных данных – угловые или дистанционные измерения. В статье рассматриваются способы решения классических задач геодезии на плоскости методами аналитической геометрии и линейной алгебры.

Решение задачи с угловыми измерениями

Рассмотрим классическую задачу геодезии приведенную в [1, 2].

Задача. Даны два угловых измерения от двух точек X_1 и X_2, с известными координатами, на точку X, с неизвестными координатами. Требуется определить координаты точки X.

В [1, 2] приводится решение такой задачи через использование тригонометрических функций. Будем полагать, что все измерения произведены на плоскости, а углы и координаты заданы в декартовой системе координат.

Пусть при наблюдении из точки X_1 на точку X был получен полярный угол α_1. Тогда исходная точка X_1 может быть записана как вектор-столбец: $X_1 = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix}$, а неизвестная точка вектором $X = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$. А угол наблюдения α_1 может быть выражен вектором $P_1 = \begin{pmatrix} x_{p1} \\ y_{p1} \end{pmatrix}$ или $P_1 = \begin{pmatrix} \cos\alpha_1 \\ \sin\alpha_1 \end{pmatrix}$. Тогда координаты неизвестной точки X будут вычисляться как

$$X = X_1 + c_1 P_1. \tag{1}$$

Аналогично при наблюдении из точки X_2 на точку X под углом α_2 будут получены данные: $X_2 = \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix}$, $P_2 = \begin{pmatrix} x_{p2} \\ y_{p2} \end{pmatrix}$, координаты неизвестной точки X будут вычисляться как

$$X = X_2 + c_2 P_2. \tag{2}$$

Из уравнений (1) и (2) видно, что правые части равны и можно получить, что

$$X_1 + c_1 P_1 = X_2 + c_2 P_2. \tag{3}$$

Уравнение (3) можно переписать в другом виде

$$X_2 - X_1 = c_1 P_1 - c_2 P_2 \tag{4}$$

или

$$X_2 - X_1 = P \begin{pmatrix} c_1 \\ -c_2 \end{pmatrix}. \tag{5}$$

Здесь P – матрица, сформированная как вектор-строка состоящий из столбцов P_1 и P_2: $P = \left(\begin{pmatrix} x_{p1} \\ y_{p1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_{p2} \\ y_{p2} \end{pmatrix} \right)$.

Не изменяя уравнения (5), вектор коэффициентов $\begin{pmatrix} c_1 \\ -c_2 \end{pmatrix}$ в правой части, можно искусственно записать как произведение $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}$ или $I' \cdot C$, где $C = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}$ – вектор-столбец коэффициентов, а $I' = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ – инволютивная матрица[1]. Тогда уравнение (4) можно записать в виде

$$X_2 - X_1 = P \cdot I' \cdot C.$$

После вычисления необходимых параметров и выполнения преобразований координаты новой точки X можно определять как из уравнения (1), так и (2).

Решение задачи с дистанционными измерениями

Рассмотрим другую задачу геодезии приведенную в [1, 2].

Задача. Даны два дистанционных измерения от двух точек X_1 и X_2, с известными координатами, на точку X с неизвестными координатами. Требуется определить координаты точки X.

[1] Иволютивная матрица – матица A совпадающая со своей обратной A^{-1}, то есть $AA = I$.

В данной работе предлагается решение искать исходя из того, что исходные точки X_1 и X_2, и искомая точка X, в купе с точкой *O*, образуют два прямоугольных треугольника [3]. Неизвестная точка X определяется как

$$X = X_1 + A \cdot \frac{X_2 - X_1}{|X_2 - X_1|} + C \cdot \frac{V \cdot (X_2 - X_1)}{|X_2 - X_1|},$$

где V – матрица поворота на угол $\pi/2$ в положительном направлении, $C = \sqrt{R_1^2 - A^2}$, A – дистанция до точки *O* от точки X_1, R_1 – дистанция до точки X от точки X_1.

Заключение

Предлагаемые в статье методы решения планарных геодезических задач основаны на методах аналитической геометрии и линейно-алгебраических преобразованиях. Проведение расчетов на тестовых данных подтвердили теоретические выкладки, полученные в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куштин И.Ф., Куштин В.И. Инженерная геодезия. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2002. – 416 с.
2. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия. – М.: Академический проект, 2007. – 592 с.
3. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. – М.: Лань, 2010. – 608 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОСТИ

С.А. Соколова, С.А. Новикова
(г. Волгоград, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет)
e-mail: svetalekssok@yandex.ru, novikova.sofja@lenta.ru

THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN ASSESSING THE VALUE OF REAL ESTATE

S.A. Sokolova, S.A. Novikova
(Volgograd, *Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering)*

The article explains the importance of application of information technologies when assessing the value of real estate. The authors present the most common programs that allow you to automate this process, including "Bank appraiser", "Appraisal value of real estate", "Estimator PRO", "Service automated search of aggregated indicators of the cost of construction" and others.

Keywords: information technology, valuation, value, property, program.

Определение стоимости недвижимости представляется сложным, трудоемким процессом, состоящим из определенных стадий и этапов, в основу которых положены федеральные стандарты оценки и принципы независимой оценки. Оценкой стоимости недвижимого имущества занимаются независимые эксперты-оценщики, которые должны иметь объективный взгляд и владеть различными специализированными методами, знаниями и обладать обширным опытом [1]. Однако, даже квалифицированному специалисту с большим опытом работы нелегко учесть многочисленные факторы, оказывающие влияние на стоимость недвижимости. Для эффективного применения стандартов оценочной деятельности и получения более точных результатов оценки недвижимости необходимо совершенствовать информационное обеспечение этого процесса. Этот вопрос актуален, поскольку внедрение информационных

технологий в деятельность, связанную с оценкой недвижимого имущества, существенно облегчает и ускоряет процессы работы с объектами, экономит время поиска информации по нужному объекту, позволяет более быстро и качественно проводить анализ и мониторинг рынка недвижимости.

При определении любых видов стоимости недвижимости важно учитывать и грамотно использовать весь массив информации – внешней и внутренней. Как известно, к внешней информации относятся сведения, характеризующие экономические, социальные, общественные, государственные, экологические и другие аспекты [2]. В большинстве случае такая информация универсальна, поскольку может применяться специалистами в процессе определения стоимости любых объектов оценки. Однако разновидность оцениваемого объекта, а также исходные условия задания на оценку, необходимость проведения конкретных расчетов и пр. предопределяют особенности ее использования, в том числе систематизацию, анализ и составление выводов. Всю внешнюю информацию возможно подразделить на такие условные блоки, как тенденции экономического развития на государственном уровне, местные особенности рынка, демографическая ситуация, законы и нормативные акты, спрос населения, динамика цен, инфляция и др. [3]. Наряду с обязательным применением внешней информации при оценке недвижимости специалисты используют внутреннюю информацию об оцениваемом объекте. Эти данные включают в себя планировку, месторасположение, транспортную доступность, качество отделки, этажность и год постройки здания и т.д. [4]. Внутренняя информация позволяет составить более детальное и системное представление об исследуемой недвижимости. Полагаем, что объективная и обоснованная оценка без учета всех этих факторов просто невозможна.

С целью минимизации субъективности применения информации при оценке стоимости недвижимости принято применять метод подбора аналогов и внесения корректировок, т.е. сравнительный подход. При этом осуществляется сравнение объекта оценки с другими (аналогичными) объектами рынка недвижимости. В качестве исходной информации используются различные справочники с ценами, сделки купли-продажи на рынке, данные инвестиционно-строительных и риэлторских компаний. Также чтобы снизить уровень субъективности и повысить уровень обоснованности итоговых оценок необходимо формализовывать методы оценки стоимости недвижимости посредством математического аппарата. Применение такого аппарата в большинстве случаев характеризуется высокой трудоемкостью [5]. Поэтому в настоящее время существует большое количество различных программ, позволяющих автоматизировать процесс оценки стоимости недвижимости, в том числе:

– *программа «Банк-оценщик»* предназначена для составления и хранения специализированных отчетов согласно требованиям банков. Предусмотрен удобный поиск отчетов по любым критериям, осуществляется проверка корректности заполнения всех необходимых полей перед печатью документа. При помощи таблицы корректировок производится проверка допустимости отклонения цен между аналогами.

– *программа «Оценка стоимости недвижимости 2.0»* способствует проведению оценки стоимости недвижимости (квартир, коттеджей офисов, складских помещений), позволяет формировать отчеты по оценке в соответствии с выбранными методами, применять статистические методы определения стоимости типовых объектов недвижимости и т.п. Наряду с этим применение программы существенно облегчает процесс определения стоимости объекта недвижимости доходным методом на основе прогнозирования будущих поступлений от его использования с помощью модели чистой приведенной стоимости, а также расчет капитализированной стоимости предприятия в постпрогнозный период.

– *программа «Оценщик PRO»* позволяет формировать из встроенных шаблонов и редактировать различные отчеты, выполненные в виде обычных файлов Microsoft Word. Сервис программы обеспечивает проведение анализа рынков и импорт результатов исследования в систему. Встроенная подпрограмма «Расчетник PRO» предоставляет возможности

поиска информации одновременно по нескольким источникам (Cian.ru, Domofond.ru), что позволяет оперативно подбирать аналоги недвижимости практически во всех городах России. Также предусматривается возможность создания аналогов «вручную», задавая их параметры из любого источника.

– *сервис автоматизированного поиска укрупненных показателей стоимости строительства* (портала U-Data.net) создает условия для автоматизации расчета стоимости объектов недвижимости по различным регионам на конкретную дату, идентифицирует произведение расчетов с использованием QR-кода, систематизирует информацию об индикаторах рынка недвижимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хамин Д., Юрков Д. Рынок недвижимости глазами риэлторов // Экономика и жизнь. – 2014. – № 3. – С. 27-33.

2. Соколова Н.Ф. Перспективы распространения информационных и коммуникационных технологий // Среднее профессиональное образование. – 2005. – № 7. – С. 6.

3. Щербаков Н.А. Оценка стоимости предприятия (бизнеса). – М.: Омега-Л, 2012. – 288 с.

4. Беляев М.К., Лысенко А.В. Развитие малоэтажного домостроения в российских городах // Социология города. – 2013. – № 2. – С. 3-8.

5. Соколова С.А. Использование инновационных технологий при подготовке студентов // Современная педагогика. – 2014. – № 11 (24). – С. 56-60.

МЕТОД «ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ» ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

Сорокина В.А.
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail:vika_pliss95@mail.ru

THE DECISION TREE METHOD FOR AN ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF THE PROJECT

Sorokina V. A.
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The article describes the main elements of the method of "decision tree" that allows you to evaluate the effectiveness of the project and decide on its implementation. An algorithm for constructing this method.

Keywords: decision tree, efficiency of the project, methods of efficiency of the project, the decision-making point, the point of a random event (the point of occurrence of the consequences), the consequences of the decision, the net present value, the probability of making a decision, expected value alternatives.

Актуальность работы обусловлена тем, что в настоящее время реализуется множество проектов в различных сферах жизни человека, однако далеко не все проекты достигают своей цели. К таковым относятся и ИТ-проекты. По данным TheStandishGroup во всём мире в 2013 году было потрачено $750 млрд. на проекты разработки и внедрения программных продуктов и только 36% проектов были завершены успешно и из $750 млрд. на провальные проекты было потрачено $120 млрд.[5].

В связи с этим возникает необходимость оценки эффективности проектов и точного расчета денежных потоков.

На сегодняшний день существуют различные методы оценки эффективности проектов, основанные на дисконтировании или на учетных оценках. Одним из популярных является метод «Дерево решений». Он применяется в различных сферах жизни человека:

– дерево управленческих решений эффективно в менеджменте, управлении рисками проектов;

– применяется в банковском деле для оценки кредитоспособности клиента;

– в медицине дерево решений применяется для диагностики заболеваний [2].

В статье А.Е. Панягиной «Использование метода «дерево решений» для оценки кредитного риска» обосновывается целесообразность применения метода дерева решений для оценки эффективности кредитования. Автор говорит о широком применении скоринговых моделей в банках и отмечает преимущество метода «дерево решений» — возможность оценить не только вероятность реализации рискового события, но и учесть размер потенциально возможного дохода и его изменчивость. В статье рассмотрена ситуация, когда банк осуществляет выбор между двумя вариантами кредитования. Построено дерево решений для данной финансово-хозяйственной ситуации, рассчитаны статистические показатели и определена вероятность возврата кредита как, с помощью дерева решений, так и с использованием скоринговой модели. В результате установлено, что дерево решений дает более полную информацию, чем скоринговая модель» [4].

Дерево решений — это графическое изображение процесса принятия тех или иных решений, где отражены альтернативные решения, состояния среды и соответствующие вероятности, т.е. возможные риски и выигрыши для любых комбинаций данных альтернатив и состояний среды [3].

Для построения дерева решений используются следующие элементы:

– точка принятия решений (квадрат)- момент времени, когда принимается решение, т.е. выбирается одна альтернатива из множества возможных альтернатив;

– точка возникновения последствий или узел (круг) - момент времени, когда наступает случайное событие;

– ветвь (обозначается сплошной линией, если соединяет возможные исходы события (круги); пунктирной линией, если соединяет возможные решения (квадраты);

– числовое значение на ветви дерева, которое обозначает вероятность наступления события (Сумма вероятностей в каждой точке принятия решений должна быть равна 1.);

– ожидаемое значение (последствия) - количественное выражение каждой альтернативы.

Дерево создается слева направо.

1. Отобразить точку принятия решения (квадрат) - «ствол» дерева.
2. Построить «ветви» дерева: из точки принятия решения изобразить количество ветвей, равное количеству альтернативных решений.
3. Изобразить точку случайного события (круг) в конце каждой ветви и отобразить по две ветви из каждой точки (круга). Это будут возможные результаты случайного события.
4. Определить вероятность принятия каждого решения и ожидаемое значение каждой альтернативы. Вероятность P_i определяется как произведение двух значений вероятности по каждой из полученных «ветвей».
5. Если есть необходимость, то от каждой из полученных «ветвей» построить новое разветвление и к каждой вновь полученной «ветви» достроить необходимое количество «ветвей». Их количество может быть различным но, иногда, когда дерево получается слишком «ветвистым», второстепенные ветви отсекают.

Таким образом, ветви берут начало в точке принятия решений и разрастаются до получения конечного результата, а путь вдоль ветвей состоит из последовательности отдельных решений и случайных событий.

6. Рассчитать чистую текущую стоимость, которая позволяет определить чистый доход от проекта. При отрицательном значении которой проект не принимается, при положительномпринимается [6, 7].

Этот метод используется и для решения задач классификации в интеллектуальном анализе данных, являясь одним из методов технологии DataMining. Реализуется дерево решений в MicrosoftExcel, DeductorStudio,VisualBasic и других программных средствах.

При построении дерева важным вопросом является оценка критериев принятия решения в точках «ветвления». Исход событий, находящихся в этих точках носит случайный характер. Фиксирование этих исходов позволяет накапливать статистику, которую можно будет использовать при построении дерева решений. Обязательным условием применимости получаемых вероятностных оценок однотипность проводимых операций. Однако следует заметить, что если речь идет об инновационном проекте, то такой проект не может рассматриваться как аналог повторяющихся операций. Несмотря на то, что проекты могут реализовываться в одной и той же сфере деятельности, каждый из них индивидуален. В таком случае статистический подход к оценке вероятностей становится неприменимым из-за трудностей накопления такой статистики в достаточном объеме. Для получения вероятностных оценок успешного исхода реализации инновационного проекта следует использовать подход, основывающийся на экспертной оценке. В статье «Определение критериев успешности стадий при оценке инновационных проектов методом дерева решений» З.А. Альмухаметова говорит о том, что применение не всех экспертных систем в случае реализации инновационного проекта является нецелесообразным. Например, метод оценки вероятности успеха, основывающийся на определении факторов, оказывающих существенное влияние на успешность исхода проекта, подразумевает большие трудозатраты и менее рационален для практического применения, нежели оценка в зависимости от степени разработанности рассматриваемой технологии [1, с.79].

Оценка эффективности проекта позволяет принять решение по реализации проекта и выбрать наиболее эффективный путь его развития, точно рассчитать денежные потоки проекта, оценить возможные потери. Оценка эффективности способствует успешному завершению проекта, т.е. достижению поставленных целей и уменьшает вероятность неэффективной реализации проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альмухаметова З.И. определение критериев успешности стадий при оценке инновационных проектов методом дереварешений/ З.И. Альмухаметова// Экономика и управление — 2011. — № 9. — С.78-80;

2. Дерево решений [Электронный ресурс]. — URL: http://womanadvice.ru/derevo-resheniy (дата обращения: 11.11.2015);

3. **Куприянов Н.С.** Дерево решений [Электронный ресурс] / **Н.С.Куприянов, Т.С.Щербакова//**Разработка управленческого решения — М.: 2010;

4. Панягина А.Е. Использование метода «дерево решений» для оценки кредитного риска [Электронный ресурс]/А.Е. Панягина// Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2013. – № 9.— URL: http://ekonomika.snauka.ru/2013/09/2978 (дата обращения: 16.11.2015);

5. Статистика успешности ИТ-проектов [Электронный ресурс] — URL: http://foykes.com/statistika-uspeshnosti-it-proektov/(дата обращения: 21.12.2015);

6. БикчуринаА.И., Сторожева Е.В. Применение количественных статистических инвестиционных методов оценки экономической эффективности в информационных технологиях//Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве (ТИМ-

2015).Сборник докладов IVВсероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых смеждународным участием, посвященной 95-летию кафедры и университета.2015.С.204-207;

7. Сторожева Е.В.,ХамутскихЕ.Ю. К вопросу об актуальности оценки эффективности внедрения информационных систем в предприятия малого и среднего бизнеса/ Е.В.Сторожева, Е.Ю. Хамутских Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине./ Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет.Томск,2015 С 299-301.

АППАРАТНЫЙ ТРЕНАЖЕР ОПЕРАТОРА НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Стариков Д.П., Рыбаков Е.А.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
starikov@tpu.ru

HARDWARE OPARATOR SIMULATOR OF PETROLEUM INDUSTRY

Starikov D.P., Rybakov E.A.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract: The paper describes tendencies of automation systems of gas and oil production. As a solution of systems increasing the hardware simulator for operator training is being described in the article. The main principles of simulator operating is being mentioned. Prospects of the technology is marked also.

Keywords: SCADA, hardware simulator, operator.

Введение

Развитие автоматизированных и автоматических систем управления нефтегазового производства с течением времени будет происходить с учетом следующих тенденций:

- укрупнение систем (в связи с удешевлением контроллерного, сенсорного и другого оборудования, составляющего АСУ ТП (автоматизированную систему управления технологическим процессом);
- увеличение объемов информации (с ростом систем и точек контроля и управления объемы обрабатываемой информации возрастает в разы);
- повышение уровня автоматизации (переход к перспективному классу автоматизации на многих объектах ОАО НК Роснефть с целью повышения качества регулирования и энергоэффективности производства);
- кадровые проблемы (будут возникать так называемые феномены «седых волос», когда на месте оперативного персонала остается большое количество людей пожилого возраста из-за отсутствия молодых кадров);
- удаленное управление (контроль технологических установок объектов нефтеподготовки в не непосредственно из операторной объекта, а находясь в центральном диспетчерском пункте (ЦДП) или в офисе компании).

Все перечисленные тенденции без должной реакции Заказчика потребует больших трудозатрат от оперативного персонала в части контроля оборудования и режимов работы установок, а также при отработке аварийных и нештатных ситуациях.

Одним из решений поставленных задач может служить тренажер оператора. Тренажер, симулирующий нештатную ситуацию позволяет повышать навык оператора по предупреждению нештатных ситуаций, ускорять реакцию на возникающие предупреждения. После обзора рынка на существующие предложения было принято решение разработать тренажер, принципиально отличающийся от аналогов.

Описание аппаратного тренажера оператора

Технически микроконтроллер на базе процессора AVR содержит в себе программный код, эмулирующий связь про протоколу OPC (OLE for Process Control), совместимый с большинством известных SCADA пакетов, модель объекта, представленную формализованными зависимостями, которые формируют тэги сигналов. Поэтому при подключении такого контроллера с помощью USB к ПК будет возможно получать изменение модели в виде тэгов в реальном масштабе времени. При связи тэгов с реальной экранной формой SCADA системы можно получить реально работающую модель, управлять технологическими режимами которой можно будет, не используя реальное оборудование, т.е. симулируя. Структурная схема комплекса представлена на рисунке 1.

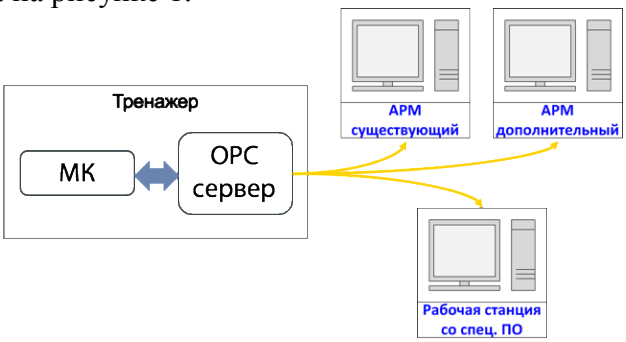


Рисунок 1 – Структурная схема аппаратного тренажера оператора

Внешний вид контроллера приведен на рисунке 2.

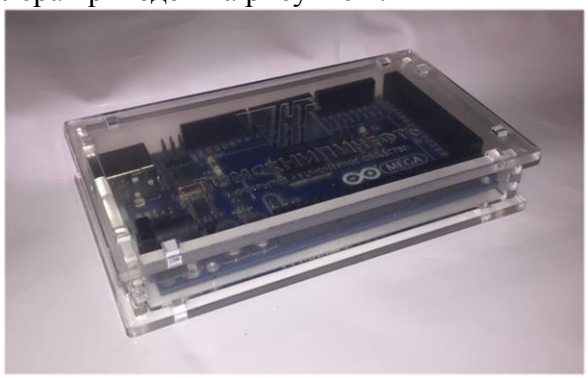


Рисунок 2 – Внешний вид микроконтроллера с логотипом ОАО «ТомскНИПИнефть»

Заключение и выводы

Для демонстрации возможностей и подхода к разработке тренажера был представлен прототип тренажера со сценарием «Переполнение резервуара». В настоящий момент ведется разработка более наглядной и функциональной модели насосной внутрипарковой перекачки нефти, а также соответствующего видеокадра.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р МЭК 61511-3-2011. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Часть 3. Руководство по определению требуемых уровней полноты безопасности.
2. Кукин П.П. Безопасность технологических процессов и производств. М: Высшая школа, 2002 г. - 319 с.: ил.

АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ПРОФИЛЬ СТУДЕНТА»

В.С. Сухоплюева, Д.Ю. Кузнецов
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: vss13@tpu.ru, dima@tpu.ru

Software system architecture represented as shown in the diagram components, described in a unified modeling language UML. This architecture allows you to receive and process information, both internal and external systems. And it allows build and receive analytical reports in accordance with the requirements of Russian legislation.

Key words: UML, architecture, portal, social network, internal system, external system.

В настоящее время существует задача, связанная с организацией профиля студента в рамках корпоративной портала учебного заведения.

Для того чтобы собирать и обрабатывать информацию необходимо обеспечить «удобство» пользования программного комплекса. Существует пять параметров, по которым можно оценить, так называемое, «удобство»:

- простота обучения - параметр, по которому определяется насколько легко пользователю обращаться с порталом;
- легкость запоминания - параметр, показывающий насколько быстро, пользователь может восстановить в памяти пути взаимодействия с порталом;
- удовлетворенность посетителя портала;
- эффективность пользования контентом - параметр, показывающий насколько быстро, пользователь сориентируется на сайте и совершит необходимые ему действия;
- вероятность ошибок в работе пользователя - параметр, показывающий количество ошибок совершаемых пользователями и насколько адекватно система реагирует на них [1].

Для ВУЗа существует потребность в сборе информации о студентах. Как известно, студенты являются активными пользователями социальных сетей. В связи с этим, появилась необходимость в построении программного комплекса, который бы объединял информацию, полученную, как с внутренних систем, так и с внешних систем.

Архитектура программного комплекса представлена, представлены на рисунке 1 в виде диаграммы компонентов, описанной на унифицированном языке моделирования UML [2].

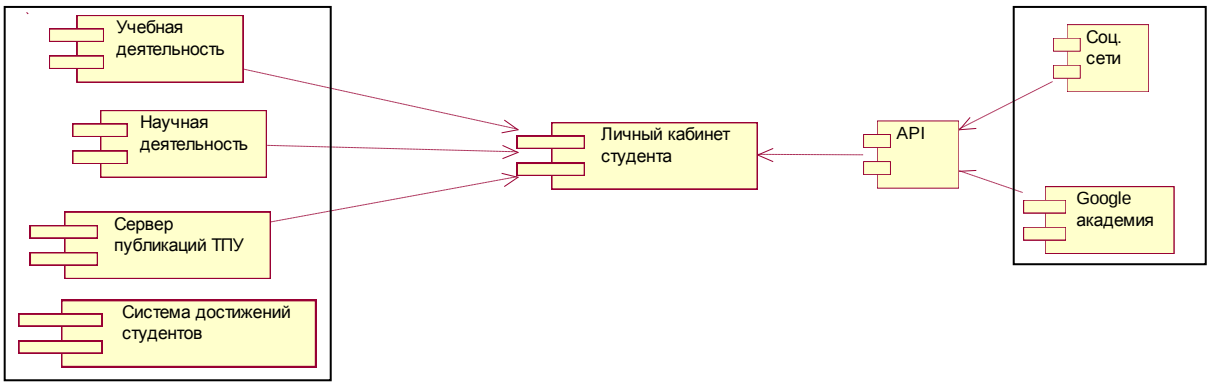


Рисунок 3 Диаграмма компонентов

Интеграция с социальными сетями в настоящее время является важной составляющей для сайта. Непосредственно сам процесс интеграции с любой внешней системой осуществляется при помощи Open API. Open API - специальная система для разработчиков, которая предоставляет возможность авторизировать пользователей на сайте, используя его аккаунт в социальной сети.

Профиль студента - это:

1. учебная деятельность;
2. научная деятельность;

3. достижения, полученные за время обучения;
4. публикации научных статей.

Доступ к внутренним компонентам осуществляется посредством SSO авторизации. SSO - технология, при которой пользователь для различных систем и бизнес сервисов входящих в портал проходит процедуру аунтификации только один раз, а именно при входе в портал [3].

Компонент учебной деятельности включает себя сведения об успеваемости, посещаемости, зачетной книжки, информация о текущем рейтинге студента, а также сведения о выбранных профильных дисциплинах, факультативных и элективных курсах.

Компонент научной деятельности включает сведения конкурсах, программах, грантах, стипендиях, олимпиадах, конференциях. В данном разделе можно узнать о сроках защиты диссертаций, а также составах диссертационных комиссий.

Система достижений студентов отслеживает все результаты, получаемые студентом в научной, спортивной, культурной и учебной деятельности.

Все статьи, которые студент опубликовал за время обучения в ВУЗе, регистрируются на сервере публикаций, затем отображаются в личной кабинете.

Информационно-телекоммуникационные системы являются третьим по значимости направлением среди приоритетных направлений развития науки Российской Федерации. Таким образом, данная концепция организации профиля студента может использоваться в любом ВУЗе РФ, этим объясняется практическая значимость и актуальность проекта.

Данная архитектура позволяет получать и обрабатывать информацию, как с внутренних, так и с внешних систем. А также строить и получать аналитические отчеты в соответствии с установленными требованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Key vision. Юзабилити анализ: разновидности и отличия. Как провести анализ сайта? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://keyvision.ru/blog/kak-provesti-analiz-sayta/, свободный.
2. Гома Х. UML-проектирование систем реального времени параллельных и распределенных приложений. – ДМК Пресс, 2011.
3. Habrahabr. Энтерпрайз порталы. Часть 1. Определение Web-портала, энтерпрайз портала, CMS/WCM и их назначение. Существующие стандарты для Portlet API. Основные производители порталов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/125568/, свободный.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ

Тавлыкаева А.Р.
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: bisy@list.ru

APPLYING THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS FOR THE ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF PROJECTS

Tavlykayeva A.R.
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. This article addresses the issue of project management, namely the assessment of their effectiveness. We consider the hierarchy analysis method used in various areas, including risk management, as well as the method of its application. Examples of work and domestic researchers of the subject methods.

Keywords: IT-projects, projects, assessment of efficiency of projects, AHP, Analytic Hierarchy Process, method T.Saati, methods, quantitative evaluation methods

Введение. В настоящее время реализуется большое количество проектов. Нередко решения должны приниматься в условиях, когда имеется ряд альтернативных или взаимно независимых проектов. В этом случае необходимо сделать выбор одного или нескольких проектов, основываясь на каких-то критериях. Очевидно, что таких критериев может быть несколько, а вероятность того, что какой-то один проект будет предпочтительнее других по всем критериям, как правило, значительно меньше единицы. [7]

В отечественной и зарубежной практике известен целый ряд методов, которые могут служить основой для принятия решений в области оценки эффективности. Какого-то универсального метода, пригодного для всех случаев жизни, не существует. Для оценки эффективности проектов мы предлагаем рассмотреть метод анализа иерархий[2], разработанный Т. Саати[5]. МАИ, предложенный иракским ученым Томасом Саати в 1970-х гг., является систематической процедурой для иерархического представления элементов, определяющих суть проблемы практически любой природы. Его успешно применяют в самых различных областях деятельности, в том числе и в области оценки эффективности проектов.

По результатам проведенных исследований до половины всех проектов оказываются неуспешными, именно поэтому тема оценки эффективности проектов столь популярна. Это является следствием того, что эффективность проекта не была вовремя оценена. Чтобы избежать негативного завершения проекта, требуется оценивать его эффективность. Для этого существует один из важнейших процессов в системе управления проектами – управление рисками.

Методика применения метода анализа иерархий. А.А. Алабугин в своей статье «Оценка экономических рисков ущербов от дисбаланса целевых характеристик методом анализа иерархий на промышленном предприятии» предложил методику оценки экономических рисков ущербов от дисбаланса целевых характеристик при помощи метода анализа иерархий, апробация которой реализовывалась на промышленном предприятии ЗАО «Челябинский завод металлоконструкций». Методика Алабугина содержит девять этапов, подробно описанных в статье, в результате реализации которых предлагаются соответствующие мероприятия. По его мнению, анализ рисковых ситуаций целесообразно проводить с применением метода анализа иерархий на примере проекта, разрабатываемого и реализуемого предприятием совместно с группами заинтересованных сторон [1].

На взгляд Т. Саати, МАИ можно отнести к наиболее известным методам принятия решения [5].

Суть метода состоит в использовании шкалы отношений и в попарном сравнении важности критериев и альтернатив с целью определения глобальных приоритетов. Базовая процедура МАИ включает в себя следующие шаги:

1) формулирование цели принятия решения;
2) построение иерархии критериев;
3) построение матриц парных сравнений критериев;
4) вычисление глобальных приоритетов критериев;
5) построение матриц парных сравнений альтернатив;
6) вычисление глобальных приоритетов альтернатив;
7) проверка согласованности матриц парных сравнений (если матрицы не согласованы, выполняются этапы 3-5 до получения согласованных матриц);
8) выбор доминирующей альтернативы. Матрицы парных сравнений составляются для тех критериев в иерархии, которые имеют дочерние критерии (подкритерии). Вычисле-

[2]Далее в статье будет использоваться аббревиатура МАИ

ния проводят сверху вниз — от вершины иерархии к терминальным вершинам дерева критериев.

Метод анализа иерархий (МАИ), широко используемый в принятии решений, представляет собой теорию, которая базируется на экспертных оценках и суждениях индивидуальных участников или групп. МАИ позволяет лицу, принимающему решение (ЛПР), структурировать сложную проблему в виде иерархии и выполнить количественную оценку имеющихся вариантов решения (альтернатив) [5].

Существует возможность использования оригинального подхода Т. Саати не только для подсчета весов признаков и коэффициентов альтернатив по отдельным признакам, но также для вычисления коэффициентов относительной значимости проблемных ситуаций и определения относительной компетентности экспертов. Помимо принципа большинства, имеет смысл использовать принцип Парето для итогового выбора эффективной альтернативы [5].

Вывод. Подводя итог, хочется отметить, что применение любых методов не обеспечит полной предсказуемости конечного результата, поэтому основной целью использования предложенного выше метода является не получение абсолютно точных результатов эффективности реализации проекта и его рискованности, а сопоставление предложенных к рассмотрению проектов с использованием наиболее объективных показателей и выбор более эффективного и менее рискованного проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алабугин А.А. Оценка экономических рисков ущербов от дисбаланса целевых характеристик методом анализа иерархий на промышленном предприятии/ А.А. Алабугин, Д.А. Шагеев// Вестник Южно-Уральского государственного университета.– 2014. − № 2 (том 8). URL: http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-ekonomicheskih-riskov-uscherbov-ot-disbalansa-tselevyh-harakteristik-metodom-analiza-ierarhiy-na-promyshlennom-predpriyatii

2. Бикчурина А.И., Сторожева Е.В. Применение количественных статистических инвестиционных методов оценки экономической эффективности в информационных технологиях//Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве (ТИМ-2015).Сборник докладов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 95-летию кафедры и университета.2015.С.204-207/

3. Иванова А.А, Бобина Е.С., Сторожева Е.В. Применение технических программно-аппаратных средств для защиты информации в информационных системах/ А.А. Иванова, Е.С. Бобина, Е.В. Сторожева/ Антикризисные Технологии в экономике как фактор развития современного общества// Материалы международной научно- практической конференции. Саратов 2015. С25-30.

4. Измайлов Д.Г., Сторожева Е.В. Применение метода информационная экономика для оценки экономической эффективности WEB-приложения/ Д.Г.Измайлов, Е.В. Сторожева.// Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине./ Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015 С304-304.

5. Попова Е.В. Безопасность платёжных систем в Интернет / Е.В. Попова, Е.В. Сторожева // Теоретические и прикладные вопросы науки и образования сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 января 2015 г.: в 16 частях. - Часть 1. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком». - 2015. – С. 120-122. (http://www.ucom.ru/doc/conf/2015.01.31.01.pdf)

6. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети/ Т.Л. Саати. – М. Изд-во ЛКИ, 2008. – 360 с.

7. Скокова И.К., Сторожева Е.В. Применение IT-технологии для модернизации бизнес-процесса информационного обеспечения предприятия/ И.К.Скокова, Е.В.Сторожева Современная техника и технологии. 2015.№ 3 (43). С29-32.

8. Сторожева Е.В. Интегрирование сервисов облачных технологий в контексте информационной безопасности электронных платежных систем/ Е.В. Сторожева, Л.З. Давлеткиреева, В.А.Ошурков, А.Н.Старков, В.Н. Макашова, Е.ЮХамутских.//-Магнитогорск: изд-во Магнитогорск гос. техн. ун-та. им. Г.И.Носова, 2015.- 149с.

9. Сторожева Е.В., Хамутских Е.Ю. К вопросу об актуальности оценки эффективности внедрения информационных систем в предприятия малого и среднего бизнеса/ Е.В.Сторожева, Е.Ю. Хамутских Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине./ Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск,2015 С 299-301.

10.Чусавитина Г.Н. Управление ИТ-проектами: Учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию/ Г.Н. Чусавитина, В.Н. Макашова, О.Л. Колобова// Магнитогорск: Издательский центр ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2015. – 198с.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТЕРМОУПРУГОСТИ

[1]Ташенова Ж.М., [2]Ногайбаева М.О., [3]Такишев А.А., [4]Арынов Е., [5]Кудайкулов А.К.
(г.Астана, [1]Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева)
(г.Алматы, [2]КазНУ имени аль-Фараби)
(г.Жезказган, [3,4]Жезказганский университет имени О.А.Байконурова)
(г.Астана, [5]Казахский аграрный университет им. С. Сейфуллина)
zhuldyz_tm@mail.ru

SOLUTION OF THERMOELASTICITY PROBLEMS ENERGY METHOD

Tashenova Zh.M, Nogaybaeva M.O, Takishev AA.,Arynov E., Kudaykulov A.K.
(Astana, Eurasian National University named after L.N. Gumilyev)
(Almaty, KazNU named after Al-Farabi)
(Zhezkazgan, Zhezkazgan University named after O.A.Baykonurova)
(Astana, Kazahk Agrarian University named after S.Seifullin)
zhuldyz_tm@mail.ru

Abstract - On the basis of the fundamental laws of conservation of energy in conjunction with local quadratic spline functions was developed a universal computing algorithm, a method and associated software, which allows to investigate the Thermophysical insulated rod, with limited length, influenced by local heat flow, heat transfer and temperature.

Keywords: algorithm, method, program, heat flow, heat transfer, the coefficient of thermal expansion, thermal conductivity, heat transfer coefficient uprgosti module insulation.

I. Введение. Несущие элементы современных газогенераторных энергетических установок, атомных и тепловых электростанций, водородных и реактивных двигателей, двигателей внутреннего сгорани, установок глубокой переработки минеральных сырья и нефтей работают в сложном силовом и тепловом поле. В качестве несущих элементов рассматривались стержни ограниченной длины и постоянного поперечнего сечения [1][2]. В этих задачах на основе фундаментальных законов теплофизики [3] определены поле распределения температуры по длине стержня ограниченной длины с учетом действующих видов источников тепла. Другие аналогичные задачи рассмотрены в работах [4]. В этой задаче с помощью фундаментальных законов сохранения энергии определяются:

1) закон распределения температуры по длине рассматриваемого стержня;

2) величина ее термического удлинения;

3) величина возникающего осевого сжимающего усилия;

4) закон распределения упругих, температурных и термоупругих составляющих деформаций и напряжений;

5) поле перемещений.

II. Вывод разрешающих уравнений. Рассматривается горизонтальный стержень, ограниченной длины L [см]. Площадь поперечного сечения, которого F [см^2] постоянная по ее длине. Профиль поперечного сечения стержня может быть кругом, четырехугольником, треугольником, многоугольным и т.д. Теплофизические свойства материала стержня характеризуются коэффициентом теплового расширения материала стержня α $[\frac{1}{°C}]$, теплопроводностью $кx\,[\frac{Вт}{см*°C}]$, а также модулем упругости E$[\frac{кГ}{см^2}]$.

На площадь поперечного сечения левого конца, рассматриваемого стержня, подведен тепловой поток q $[\frac{Вт}{см^2}]$. Через площадь поперечного сечения правого конца происходит конвективный теплообмен с окружающей ее средой. При этом коэффициент теплообмена h $[\frac{Вт}{см^2 °C}]$, а температура окружающей среды $T_{°C}$[°C]. Требуется с начала определить закон распределения температуры по длине исследуемого стержня в зависимости от вида действующих источников тепла, геометрических и теплофизических характеристик стержня. Для этого сначала построим локальную аппроксимационную квадратичную сплайн функцию.

Расчетная схема рассматриваемой задачи приводится на рисунке 1.

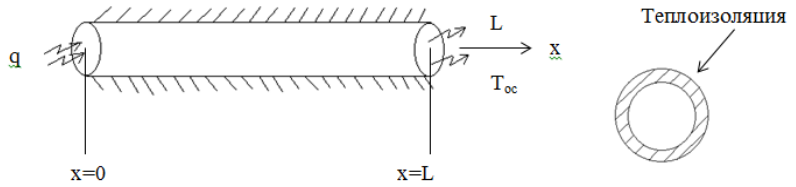


Рисунок 1- Расчетная схема задачи

Предположим, что $T(x = 0) = T_i; T\left(x = \frac{L}{2}\right) = T_j; T(x = L) = T_k$ (1)

Закон распределения температуры по длине исследуемого стержня аппроксимируем полным полиномом второго порядка сплайн функции [4]

$T(x) = ax^2 + bx + c = \varphi_i(x) * T_i + \varphi_j(x) * T_j + \varphi_k(x) * T_k; 0 \le x \le L$ (2)

где

$\varphi_i(x) = \frac{2x^2 - 3Lx + L^2}{L^2}; \varphi_j(x) = \frac{4Lx - 4x^2}{L^2}; \varphi_k(x) = \frac{2x^2 - Lx}{L^2}; 0 \le x \le L$ (3)

Теперь для исследуемой задачи напишем функционал, которая характеризует закон сохранения энергии [7].

$J = \int \; + \int_V \frac{kxx}{2}\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)^2 dV + \int_{S(x=L)} \frac{h}{2}(T - T_{OC})^2 dS,$ (4)

Здесь следует отметить, что размерность каждого члена является [Вт°C]. Это и есть работа, выполненной температурой, по аналогии [кг см]. Из-за физической сущности явления имеем:

$J_1 = \int_{S(x=0)} q * T dS = FqT_i$ (5)

$J_3 = \int_{S(x=L)} \frac{h}{2}(T - T_{OC})^2 dS = \frac{Fh}{2}(T_k - T_{OC})^2$ (6)

Для вычисления интеграла по объему в выражении (4), необходимо определить градиент температуры

$$\frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial \varphi_i}{\partial x} T_i + \frac{\partial \varphi_j}{\partial x} T_j + \frac{\partial \varphi_k}{\partial x} T_k = \frac{4x-3L}{L^2} T_i + \frac{4L-8x}{L^2} T_j + \frac{4x-L}{L^2} T_k,\ 0 \le x \le L \quad (7)$$

Далее подставляя (7) в выражении J, а также пользуясь известной формулой

$\int_V f(x)dV = F\int_0^L f(x)dx$ имеем

$$J_2 = \int_V \frac{k_x}{2}\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)^2 dV = \frac{Fk_x}{\partial x}(7\,T_i^2 - 16T_iT_j + 2T_iT_k - 16T_jT_k + 16T_j^2 + 7T_k^2) \quad (8)$$

Тогда интегрированный вид функционала полной тепловой энергии имеет следующий вид:

$$J = J_1 + J_2 + J_3 == FqT_i + \frac{Fk_i}{\partial x}\left(7\,T_i^2 - 16T_iT_j + 2T_iT_k - 16T_jT_k + 16T_j^2 + +7T_k^2\right) + \frac{Fh}{2}(T_k - T_{\text{OC}})^2 \quad (9)$$

Здесь следует отметить, что для определения значений T_i, T_j и T_k, можно получить соответствующую систему линейных алгебраических уравнений, где учитывается все существующие естественные граничные условия, варьируя J по T_i, T_j и T_k

$$\left.\begin{aligned}
&1)\frac{\partial J}{\partial T_i} = 0;\ \rightarrow Fq + \frac{Fk_x}{6L}(14T_i - 16T_j + 2T_k) = 0\\
&2)\frac{\partial J}{\partial T_j} = 0;\ \rightarrow \frac{Fk_x}{6L}(-16T_i + 32T_j - 16T_k) = 0\\
&3)\frac{\partial J}{\partial T_k} = 0;\ \rightarrow \frac{Fk_x}{6L}\left(2T_i - 16T_j + 14T_k\right) + FhT_k - FhT_{\text{OC}} =
\end{aligned}\right\} \quad (10)$$

После упрощения имеем

$$\left.\begin{aligned}
&7T_i - 8T_j + T_k = -\frac{3Lq}{k_x}\\
&T_i - 2T_j + T_k = 0\\
&7T_i - 8T_j + 7T_k + \frac{3Lh}{k_x}T_k = \frac{3LhT_{OC}}{k_x}
\end{aligned}\right\} \quad (11)$$

Решая эту систему определим, что

$$T_i = T_{OC} - \frac{q}{h} - \frac{Lq}{k_x};\ T_j = T_{OC} - \frac{q}{h} - \frac{Lq}{2k_x};\ T_k = T_{OC} - \frac{q}{h} \quad (12)$$

Далее подставляя (12) в (2-3) и после упрощения определим закон распределения температуры по длине исследуемого стержня с учетом одновременного наличия теплоизоляции, теплового потока и теплообмена. Она будет иметь следующий вид:

$$T = T(x, T_{OC}, q, h, L, k_x) = \left(T_{OC} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{k_x}\right) + \frac{q}{k_x}x;\ 0 \le x \le L \quad (13)$$

Отсюда видно, что в нашем случае закон распределения температуры по длине исследуемого стержня будет линейной.

III. Определение теплофизического состояния стержня. Теперь приступим к решению следующей задачи. Из-за наличия поле температур, исследуемый стержень будет удлиняться. Требуется определить величину удлинения в зависимости от одновременного наличия разнородных источников тепла. Для этого, предположим, что левый конец стержня жестко защемлена, а правый - свободный. Из общих законов термодинамики известно, что величина удлинения стержня от поле температур определяется следующим образом:

$$\Delta l_T = \int_0^L \alpha T(x)dx \quad (14)$$

Если принять, что α=const, имеем

$$\Delta l_T = \int_0^L \alpha T(x)dx = \alpha L(T_{OC} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{2k_x}) \quad (15)$$

Далее будем решать третью возникающую задачу. Если оба конца исследуемого стержня будет жестко-защемлена, то она не может ни удлиняться и ни укорачиваться. В этом случае возникает осевое сжимающее усилие R[кг]. Его определим как решение статически неопределимой задачи при этом применяем условия совместимости деформации:

$$\frac{RL}{EF} + \Delta L_T = 0 \rightarrow R = -\frac{\Delta L_T EF}{L} = -\alpha EF(T_{OC} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{2k_x}) \qquad (16)$$

После этого легко определяется решение четвертой задачи, определение возникающего поле термо-упругого напряжения $\sigma\left[\frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}\right]$. Она определяется в соответствии обобщенного закона Гука:[9]

$$\sigma = \frac{R}{F} = -\alpha E(T_{OC} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{2k_x}) \qquad (17)$$

Отсюда видно, что поле распределения термо-упругой составляющей напряжение σ будет прямой линией, которая параллельно к оси стержня и оси OX.

Еще раз применяя обощенный закон Гука находится решение возникающей пятой задачи определения поле термо-упругой сосотавляющей дефомации

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = -\alpha(T_{OC} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{2k_x}) \qquad (18)$$

Из решения видно, что она имеет прямолинейный характер, которая параллельна к оси OX.

Если учесть, что q<0, то из (16-18) видны, что R, σ и ε будет иметь только сжимающий характер.

Далее пользуясь фундаментальными законами термодинамики можно решать возникающую шестую задачу определения поле температурной составляющей деформации

$$\varepsilon_T(x) = -\alpha T(x) = -\alpha\left[\left(T_{OC} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{k_x}\right) + \frac{q}{k_x}x\right], \quad 0 \le x \le L \qquad (19),$$

Отсюда видно, что ε_T- будет иметь сжимающий характер, и поле распределения будет линейной.

Возникающую седьмую задачу можно определить пользуясь обобщенным законом Гука. Тогда поле распределения температурной составляющей напряжения имеет следующий вид:

$$\sigma_T(x) = E\varepsilon_T(x) = -\alpha E\left[\left(T_{OC} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{k_x}\right) + \frac{q}{k_x}x\right], 0 \le x \le L \qquad (20)$$

Из решения видно, что она имеет линейный вид и сжимающий характер.

Возникающую восьмую задачу об определении поле упругих составляющих деформаций определим из фундаментального закона

$\varepsilon_x(x) = \varepsilon - \varepsilon_T(x) = \frac{\alpha}{k_x}\left(-\frac{qL}{2} + qx\right) = \frac{q\alpha}{k_x}(-\frac{L}{2} + x),$ (21) Отсюда видно, что $\varepsilon_x(x)$ имеет линейный характер. На участке $0 \le x \le \frac{L}{2}$, она имеет растягивающий характер. В сечении x=$\frac{L}{2}$, $\varepsilon_x\left(\frac{L}{2}\right) = 0$. Далее она имеет сжимающий характер.

Решение возникающей девятой задачи определяется из соответствующего закона Гука

$$\sigma_x(x) = E\varepsilon_x(x) = \frac{q\alpha E}{k_x}(-\frac{L}{2} + x) \qquad (22)$$

Она имеет характер, как и $\varepsilon_x(x)$.

Теперь, наконец, решим десятую возникающую задачу об определении поля перемещения U(x). Она определяется из соотношения Коши

$\varepsilon_x = \frac{\partial U}{\partial x} = \rightarrow U(x) = \int \varepsilon_x(x)dx = \frac{q\alpha}{k_x}\left(-\frac{L}{2}x + \frac{x^2}{2}\right) + C$, где C=const.

Значение C определим из условия защемленности двух концов, то есть U(x=0)=U(x=L)=0. Тогда имеем, что C=0. Тогда поле перемещение имеет следующий вид:

$$U(x) = \frac{q\alpha x}{k_x}(\frac{x}{2} - \frac{L}{2}), \quad 0 \le x \le L \qquad (23)$$

Отсюда видно, что U(x) имеет квадратичный вид. При этом сечение находящихся на участке $0 < x \leq L$ перемешается в направлении OX.

Естественно, защемленные концы не перемешаются, т.е. U(x=0)=U(x=L)=0.

Заключение. На основе фундаментальных законов сохранения энергии разработан вычислительный алгоритм и метод исследования установившегося термо-физического состояния теплоизолированного стержня ограниченной длины при одновременной наличии теплового потока и теплообмена. Выявлено, что законы распределения температуры, упругих и температурных составляющих будут линейными. В то время значения термоупругой составляющей деформации и напряжении будут постоянными. Закон распределения перемещения будет иметь квадратичный характер, и все сечения стержня будет перемещается слева в право если q<=0.

ЛИТЕРАТУРА

1 Tashenova Zh.M., Nurlybaeva E.N., Kudaykulov, A.,Zhumadillaeva A.K. Numerical study of established thermo-mechanical state of rods of limited length, with the presence of local heat flows, temperatures, heat insulation and heat transfer // Advanced Science Letters. .-№ 19.- P.2395-2397.

2 Tashenova Zh.M., Nurlybaeva E.N., Kudaykulov A. Developing a Computational Modeling Algorithm for Thermostressed Condition of Rod made of Heat-resistant Material ANB-300 type // Advanced Materials Research. – 2013. – Vol. 19. – P. 4562-4566.

3 Nicolas X., Benzaoui A., Xin S. Numerical simulation of thermoconvective flows and more uniform depositions in a cold wall rectangular APCVD reactor // J. Cryst. Growth. – 2008. – № 1(310). – P.174-186.

4 Chen W.R. A numerical study of laminar free convection heat transfer between inner sphere and outer vertical cylinder // Int. J. Heat and Mass Transfer. – 2007. – № 13-14(50). – P. 2656-2666.

СТАБИЛИЗАЦИЯ КОЛЕБАТЕЛЬНОГО ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА ИНТЕРВАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНО-РОБАСТНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЮСОВ

И.В. Хожаев, С.А. Гайворонский, Т.А. Езангина
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: khozhaev.i@gmail.com, saga@tpu.ru, eza-tanya@yandex.ru

ADAPTIVELY-ROBUST OSCILLATORY TRANSIENT PROCESS STABILIZATION BY PLACING INTERVAL CONTROL SYSTEM POLES

I.V. Khozhaev, S.A. Gayvoronskiy, T.A. Ezangina
(Tomsk, Tomsk polytechnic university)

The paper is dedicated to a development of an adaptive control system synthesis method. The aim of the research is to develop a method of synthesizing an adaptive controller capable to keep stable oscillatory transient process with desired quality despite system's uncertainties. The newly developed method, in which the research resulted, is based on a previously developed robust control system synthesis method and system poles allocation according to a domination principle. The method allows to synthesize a system with an oscillatory transient process, having constant setting time and an oscillation degree despite interval parameters.

Keywords: control system, adaptive control, robust control, interval parameter, system pole, domination principle, oscillatory transient process.

Введение. Адаптивно-робастный подход к размещению полюсов систем с интервальными параметрами позволяет одновременно учесть неопределенность параметров системы и точно задать желаемое качество регулирования. Разработаем методику синтеза адаптивно-робастного регулятора, обеспечивающего в интервальной системе колебательный переходный процесс с постоянными значениями показателей качества.

Вывод основных соотношений. Для обеспечения колебательного переходного процесса необходимо зафиксировать в желаемом положении два доминирующих комплексно-сопряженных полюса, а остальные разместить левее доминирующих. Пусть передаточная функция объекта управления имеет вид: $W(s,\overline{p}) = (\sum_{i=0}^{n} p_i \cdot s^i)^{-1}$, где p – интервальные параметры системы, n – порядок системы. Интервальный характеристический полином системы с таким объектом управления, ПИД-регулятором и единичной главной обратной связью можно представить в виде: $D(s) = A(s,s_1,s_2)\cdot B(s,\overline{K},\overline{q}) + R(s,\overline{K},\overline{q})$, где $s_{1,2}$ – комплексно-сопряженные полюсы системы, определяющие качество переходного процесса; $\overline{K}$ – вектор параметров регулятора; $\overline{q}$ – вектор интервальных параметров системы. При этом полином $A(s,s_1,s_2)$ определяет положение доминирующих полюсов; полином $B(s,\overline{K},\overline{q})$, являющийся результатом деления $D(s)$ на $A(s,s_1,s_2)$, определяет положение всех прочих полюсов; $R(s,\overline{K},\overline{q})$ – остаток от этого деления. Таким образом, задача расположения сводится к обеспечению равенства $R(s,\overline{K},\overline{q})$ нулю и обеспечению гарантированной степени устойчивости $B(s,\overline{K},\overline{q})$. Коэффициенты свободного полинома и остаток можно рассчитать по выражениям:

$$[b_i] = [a_{i+2}] + [x]\cdot[b_{i+1}] - [y]\cdot[b_{i+2}]; i \in n-2...0 \ , \qquad (1)$$

$$R(s) = ([a_1] + [x]\cdot[b_0] - [y]\cdot[b_1])\cdot s + [a_0] - [y]\cdot[b_0]. \qquad (2)$$

где b_i - коэффициенты свободного полинома; a_i - коэффициенты, а n - порядок исходного характеристического полинома, x – сумма комплексно-сопряженных доминирующих полюсов, y – их произведение;

Алгоритм синтеза. На основе выражений (1) и (2) сформулируем алгоритм размещения двух комплексно-сопряженных доминирующих полюсов с помощью адаптивно-робастного ПИД-регулятора. Для выполнения процедуры синтеза требуется:

1) задать положение доминирующих полюсов системы;

2) вычислить $R(s,K_P,K_I,\overline{q})$ по выражению (2);

3) исходя из условия равенства $\mathrm{Re}\left(R(j\omega,K_P,K_I,\overline{q})\right)$ и $\mathrm{Im}\left(R(j\omega,K_P,K_I,\overline{q})\right)$ нулю, найти $K_P(K_D,\overline{q})$ и $K_P(K_D,\overline{q})$;

4) рассчитать коэффициенты свободного полинома $B(s,K_D,\overline{q})$ по выражению (1);

5) найти область значений коэффициента дифференциальной составляющей ПИД-регулятора K_D, при которых свободные полюсы лежат левее прямой $\mathrm{Re}(X) = \delta$;

6) найти область значений коэффициента дифференциальной составляющей ПИД-регулятора K_D, при которых свободные полюсы лежат внутри сектора, ограниченного прямыми $\mathrm{Im}(X) = -|\mathrm{Re}(X)|$; $\mathrm{Im}(X) = |\mathrm{Re}(X)|$;

7) из пересечения найденных областей устойчивости выбрать значение K_D;

8) подставив K_D в $K_P(K_D,\bar{q})$ и $K_P(K_D,\bar{q})$, получить зависимости между интервальными параметрами системы и коэффициентами ПИД-регулятора, обеспечивающие желаемое расположение доминирующих полюсов.

Пример. Пусть передаточная функция объекта управления имеет вид: $W(s,p_0,p_1,p_2,p_3)=\left(p_3\cdot s^3+p_2\cdot s^2+p_1\cdot s+p_0\right)^{-1}$, $p_0=[20;25]$, $p_1=[10;15]$, $p_2=[2;3]$, $p_3=[0.05;0.15]$ – интервальные параметры системы. Необходимо обеспечить в системе колебательный переходный процесс длительностью 1-2 с. Желаемому переходному процессу соответствует расположение доминирующих полюсов: $s_{1,2}=-2\pm j\cdot 3$, свободные полюса расположим левее прямой $\mathrm{Re}(X)=-15$.

С помощью выражения (1) рассчитаем коэффициенты свободного полинома. В результате D-разбиения в плоскости K_D получено, что при $K_D>115$ свободные полюсы располагаются желаемым образом. Выберем $K_D=116$.

С помощью выражения (2) рассчитаем остаток и из условия его равенства нулю найдем выражения для адаптации пропорционального и интегрального коэффициентов регулятора: $K_P=-p_0+4\cdot p_1-3\cdot p_2-40\cdot p_3+464; K_I=13\cdot p_1-52p_2+39\cdot p_3+1508$.

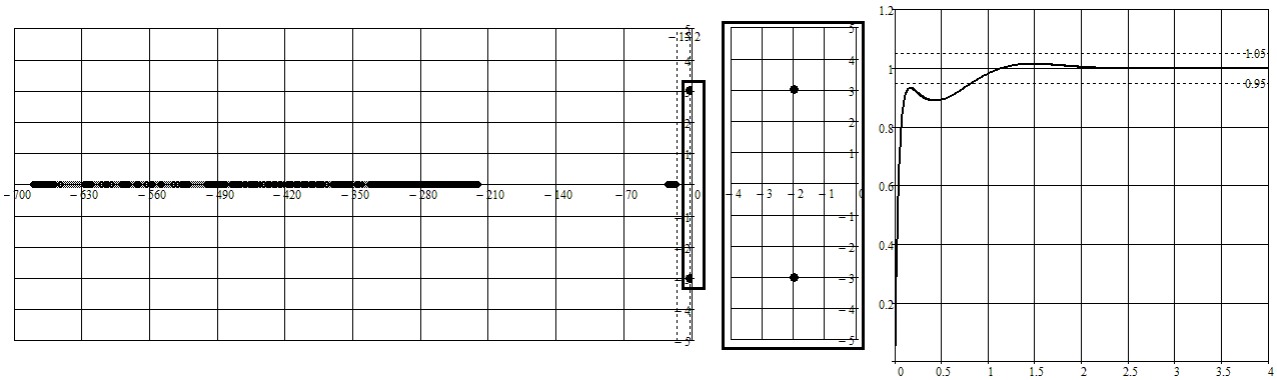


Рис.1. Расположение полюсов и переходная характеристика системы

Заключение. В результате решения поставленной задачи разработан алгоритм размещения комплексно-сопряженных доминирующих полюсов на основе адаптивно-робастного ПИД-закона регулирования. Разработанная методика позволяет учесть при синтезе регулятора неопределенности в модели объекта управления; способность регулятора к адаптации обеспечивает более стабильное качество регулирования, чем при использовании только робастных настроек регулятора.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНОГО МЕТОДА ПРИ УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ ИТ-ПРОЕКТОВ

О.Н. Хузягалеева
(ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова», Магнитогорск)

APPLICATION OF EXPERT METHODS IN RISK MANAGEMENT OF IT PROJECTS

O.N. Khuzyagaleeva
(Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk)

The article deals with a problem as the risks of IT projects and the use of expert method in their management. The author analyzes the different definitions, considering the classification, pros and cons of

methods. Affected by the overall theme of the risks of IT projects and expert method. Examples of application of expert method using questionnaires. Are the steps of the method of application of expert techniques
Keywords: IT-projects, projects, risks of IT projects, expert method, the use of expert method

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что любая деятельность компании связана с наличием широкого спектра рисков, имеющих производственный, финансовый, юридический, социальный и политический характер. Наличие и возможность реализации этих рисков не должны влиять на достижение стратегических целей компании. Риски проекта оценивают хотя бы для того, чтобы узнать, как повлияет его реализация на общий риск деятельности компании.

В данной работе мы рассматриваем проблему, применения экспертного метода при управлении ИТ-проектами. Несмотря на то, что данный метод широко изучается и легок в использовании, он не так часто применяется, поэтому будет рассмотрено его применение.

По мнению зарубежного исследователя Феи Денг, проектный подход может применяться для любой компании при создании инновационных проектов в рамках данного проекта. Основным принципом построения проектной структуры является создание нового, не повторяющегося продукта такого, например, как, разработка нового изделия, внедрение новой технологии и другие. Деятельность организации рассматривается как совокупность выполняемых проектов, каждый из которых имеет фиксированное начало и окончание. Для каждого проекта выделяются ресурсы: трудовые, финансовые, временные и т.д. Управление проектом включает определение его целей, формирование структуры, планирование и организацию работ [14, 18].

Проекты внедрения информационных технологий являются одними из наиболее сложных и дорогостоящих при автоматизации деятельности предприятий и сопряжены с различными рисками. При этом эффективность этих проектов в решении задач управления предприятием и создание систем контроля и управления рисками приобретает первоочередное значение.

Рассмотрим классификацию рисков ИТ-проектов представленную в работе Зориной Т.Ю. [2]:

— технические;
— риски оценки сроков;
— интеграционные риски;
— риски непринятия продукта проекта пользователями;
— коммерческие риски;
— риски несоблюдения технологий.

Для таких проектов характерна высокая интенсивность и детализация календарно-сетевых графиков. Чаще всего необходима детализация трудовых ресурсов до конкретного руководителя. Нетрудовые и материальные ресурсы отслеживаются гораздо реже. Сбор фактических данных от исполнителей, как правило, осуществляется с помощью web-табелей.

Любой проект внедрения и модернизации ИС в предпринимательстве влечет за собой риски. Для управления и решения этих рисков существует большой выбор методов. Многие из этих методов широко применяются на практике. Так, например, метод экспертной оценки, который подробно раскрывает проблемы рисков компании, позволяет эффективно управлять ими.

По мнению Хаертфельдера М. экспертный метод имеет преимущество в своей простоте применения. Также его с легкостью можно использовать при прогнозировании практически любых ситуаций, даже при условии неполного владения необходимой информации [12, 16, 17].

Экспертный метод разрабатывается и изучается отечественными учеными в течении длительного времени. Наиболее продвинутые результаты был получены в ходе работы ко-

миссии «Экспертные оценки» в 70-90-х годах, Ю.В. Сидельников [10] вывел пять аксиом и доказал, что они определяют меру близости. За рубежом большое влияние на развитие исследований в области экспертных оценок оказали работы ДЖ. Кемени, Снелл Дж. [4], Г.В. Раушенбаха [8], Леман Э. [5]. В области изучения рисков теоретической базой исследования послужили работы Андреев А.Ф., Зубарева В.Д., Курпитко В.Г. [1], Орлов А.И. [6], Радкевич А. [7], А. Кибиткин [11] и другие [19, 20].

Рассмотрим использование экспертного метода на практике, применив его к процессу внедрения CRM – системы в организацию, опираясь на исследования отечественных ученых Кошелевского И. С. [3] и Рыжиковой О [9].

1. Формирование целей и задач экспертного оценивания. В конечном результате должна быть внедренная и работающая CRM–система.

Задачей экспертного метода является выявление максимального количества возможных рисков и предложение мероприятий по их устранению.

2. Формирование группы менеджеров. Происходит путей выбора тех, кто работает больше всех и качество выполняемых работ выше среди работников.

3. Подбор экспертов и формирование экспертной группы. Формирование экспертов происходит с помощью выбранной группой управления. При выборе экспертов им были выданы анкеты, по которым

далее они отбирались в экспертную группу. Анкета состояла из следующих пунктов:

— теоретическая подготовка;

— опыт работы в данном направлении;

— опыт работы в экспертной группе;

— отсутствие личной заинтересованности в результатах исследования;

— отзывы и рекомендации [13, 15].

После выбора кандидатов, проводится отсеивание некоторых из них.

Отсеивание происходит следующим образом: проверяется оценка близости мнения эксперта к среднему мнению группы, если близость совсем мала, то кандидат отсеивается.

Была проведена оценка рисков реализации внедрения CRM – системы. В экспертизе приняли участие 5 специалистов. Были предложено проранжировать 7 критериев:

1. Отказ оборудования;
2. Низкая степень интеграции учетных систем;
3. Частое изменение бизнес требований к ИТ-системам и инфраструктуре;
4. Утечка конфиденциальных данных;
5. Низкая эффективность существующих систем;
6. Высокая зависимость от подрядчиков;
7. Отсутствие автоматизированных систем, необходимых для реализации стратегии

На основе метода парных сравнений была составлена матрица предпочтений.

Таблица 2. - Матрица ранжирования

Эксперты	Риски						
	1	2	3	4	5	6	7
1э	1	2	3	4	5	6	7
2э	3	1	4	2	7	5	6
3э	6	5	7	3	4	1	2
4э	1	7	6	5	2	4	3
5э	5	4	1	6	3	2	7

	Риски

	1	2	3	4	5	6	7
Сумма рангов	16	19	21	20	21	18	25
Среднее значение	3,2	3,8	4,2	4	4,2	3,6	5

Таблица 3. - Среднее значение рангов

Таблица 4. - Матрица отклонений мнений экспертов от среднего мнения

	1э	2э	3э	4э	5э
1	2,2	0,2	2,8	2,2	1,2
2	1,8	2,8	1,2	3,2	0,2
3	1,2	0,2	2,8	1,8	3,2
4	0	2	1	1	2
5	0,8	2,8	0,2	2,2	1,2
6	2,4	1,4	2,6	0,4	1,6
7	2	1	3	2	2
Суммарное отклонение	10,4	10,4	13,6	12,8	11,4

Суммарное отклонение мнений всех экспертов по всем критериям:
$\Delta\alpha=(10,4+10,4+13,6+12,8+11,4)/7=8,37$

Таблица 5. - Среднее отклонение мнений эксперта от мнений группы по всем критериям

Эксперт	1э	2э	3э	4э	5э
Суммарное отклонение мнений всех экспертов по всем критериям	8,37				
Суммарное среднее отклонение по каждому эксперту	10,4	10,4	13,6	12,8	11,4
Модуль частного отклонения	2,03	2,03	5,23	4,43	3,03

В ходе исследования мы получили матрицу-строку модулей частных отклонений:
|2,03;2,03;5,23;4,43;3,03|
Наибольшее отклонение имеет эксперт под номером 3, из этого следует, что он может быть исключен из экспертной группы.

5. Выбор метода сбора и обработки экспертной информации. Для получения экспертной информации выбираем методы получения индивидуального мнения членов экспертной группы - анкетирование.

6. Сбор информации. При опросе экспертов были выявлены следующие риски при внедрении ИС.

Риски при внедрении ИС	Какие из представленных рисков наиболее значительны для проекта?			
	Э1	Э2	Э3	Э4
Необходимость в частичной или полной реорганизации структуры предприятия	+	+	-	+
Необходимость изменения технологии бизнеса в различных аспектах	-	+	+	+
Сопротивление сотрудников предприятия	+	+	-	-
Временное увеличение нагрузки на сотрудников во время внедрения системы	+	-	+	+
Ошибочный расчет времени занятости сотрудников заказчика на проекте	-	+	-	-

Утеря документов, отчетов	+	-	-	+
Ошибки пользователей и обслуживающего персонала	+	+	+	+
Отклонение от плана	-	+	-	+
Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом	-	-	+	-
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта	+	+	+	+
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта	-	-	+	-
Не понимание главной постановки задач	+	-	+	+
Отвлечение исполнителей на другие работы	+	-	-	+
Несовместимость CRM-системы с другими системами предприятия	+	+	+	+
Необученность персонала в эксплуатации системы	-	-	+	+
Появление новых бизнес-процессов, требующих срочного покрытия автоматизированной системой	+	-	+	-

Для ранжирования были выбраны следующие риски

	Эксперты				Рэнкинг
	Э1	Э2	Э3	Э4	
Необходимость изменения технологии бизнеса в различных аспектах;	5	5	6	7	5,75
Временное увеличение нагрузки на сотрудников во время внедрения системы;	4	4	5	4	4,25
Ошибки пользователей и обслуживающего персонала;	5	7	4	6	6,25
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта;	3	3	2	4	3
Несовместимость CRM-системы с другими системами предприятия;	7	4	6	5	5,75

Уровень риска: 7-5 – высокий; 4-3 – средний; 2-1 - низкий

7. Обработка и анализ результатов. После опроса методов были выявлены 5 наиболее важных. Далее после ранжировки рисков можно было отсеять риск «Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта».

В ранее выявленной согласованности экспертов был убран из экспертной группы третий эксперт. Согласованность оставшихся, очень близка.

8. Интерпретация полученных результатов (составление выводов). Опыт управления рисками позволил определить несколько ситуаций, которые помогут улучшить качество проекта. Среди них можно выделить:

— Непрерывное управление рисками. В течении всего проекта следить за каждым из выявленных рисков.

— Отслеживание внешних взаимодействий. Например, задержка программных продуктов. Для их снижения требуется регулярный мониторинг хода разработки у поставщика.

В итоге, нами были опрошены 5 экспертов, мы вычислили близость их суждений, выявили наиболее значимые риски и предложили мероприятия по их устранению.

Выводы

В ходе проведенного исследования мы убедились, что в настоящее время проблема управления рисками проекта актуальна. Без решения этой проблемы многие проекты могут затрачивать намного больше ресурсов, тем самым он может себя не окупать, а значит в скором времени его могут закрыть или вовсе не начинать.

Таким образом, можно сказать, что данный метод может определить и оценить основные риски проекта, тем самым избежать крупных финансовых и временных затрат, что позволит более эффективно и результативно провести запланированный проект.

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

А.В. Цавнин, С.В. Замятин
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
e-mail: tsavnin@gmail.com

Abstract. The article describes a portable device which prevents driver's dormition using computer vision algorithms to avoid car accidents. Here presented software and hardware parts of device and corresponding solutions were examined.

Keywords: computer vision, road safety, dormition preventing.

Введение. В современном обществе число автотранспортных средств, как личных, так и находящихся в муниципальном пользовании, растет большими темпами. В связи с этим, вопросы безопасности участников дорожного движения актуальны как никогда. По статистике, около 20% дорожно-транспортных происшествий происходит по вине спящих водителей [1]. В ряде европейских стран, таких как Германия и Великобритания это является одной из наиболее значимых проблем в сфере транспорта. Таким образом, предотвращение ДТП, произошедших по вине спящего водителя, является актуальной проблемой.

На сегодняшний момент, инженеры из разных стран работают над решением данной проблемы и существующие средства, предотвращающие засыпание водителя, можно условно разделить на группы, представленные далее [2].

1) Устройства, реагирующие на наклон головы водителя.

Данные устройства при наклоне головы водителя во время движения, который, вероятно, является свидетельством наступающего засыпания, издают звуковой сигнал, инициирующий пробуждение. Большинство моделей на рынке конструктивно несовершенны, например, нет реакции на наклон головы назад.

2) Приборы, фиксирующие кожно-гальванические реакции.

Приборы данной группы фиксируют относительное изменение сопротивление кожи человека и, на данный момент, имеют самое широкое распространение.

3) Аппараты, измеряющие постоянное внимание водителя.

Суть устройств данной группы в том, что периодически загорается лампочка; в ответ на это человек должен нажать на кнопку.

4) Приборы, определяющие положение автомобиля на дороге.

Данные устройства устанавливаются на задней части транспортного средства и регистрируют боковое отклонение машины от линии разграничения на дороге. Как только авто начинает «заносить», прибор сообщает об этом человеку, сидящему за рулем.

На данный момент, наиболее распространенными и получившими применение во всем мире считаются приборы, которые фиксирует изменение электрического сопротивления кожи человека.

В данной работе рассматривается процесс создания автономного портативного устройства, которое с помощью камеры, на основе алгоритмов компьютерного зрения, от-

слеживает состояние глаз водителя и осуществляет звуковую сигнализацию, пробуждающую водителя, а также, в случае необходимости, дает рекомендации, позволяющие максимально безопасно продолжить поездку.

Программная часть. Программная часть представляет собой приложение на языке C++. Алгоритмически, суть программы заключается в считывании видеопотока с камеры в реальном времени и его обработка. Процесс обработки включает в себя кадрирование целостного потока, анализ и выделение на каждом кадре искомого объекта с помощью каскадов Хаара. В данном случае – это открытые глаза на лице, т.е. сначала происходит определение лица и случае, если лицо найдено, то происходит поиск открытых глаз. Если с определенной задержкой искомый объект не обнаружен, то производится звуковая сигнализация.

Аппаратная часть. Аппаратная часть устройства реализована на микроконтроллере STM32F. Нахождение и отслеживание лица и глаз осуществляется на основе каскадов Хаара, которые применяются к видеопотоку в реальном времени, что требует достаточных вычислительных мощностей. Существующие микроконтроллеры не в состоянии в полной мере обеспечить приемлемый уровень производительности, поэтому в данном устройстве в качестве аппаратного ускорителя используется FPGA (Field Programmable Gate Array) модели Altera Cyclone IV на базе отечественной отладочной платы «Марсоход». В предлагаемом устройстве, FPGA отрабатывает наиболее затратные, в вычислительном плане, части приложения, а именно обработка потокового видео и применение к нему каскадов.

Получение видеопотока осуществляется с помощью SXGA(Super eXtended Graphics Array)-камеры модели OV9655 марки “WaveShare. Данная камера поддерживает максимальное разрешение 1280x1024 пикселей при частоте 15 кадров в секунду в формате RGB565.

На данный момент, реализованная программная часть достаточно успешно реализовывает предложенный алгоритм. Аппаратная часть предлагаемого решения находится в стадии разработки.

Заключение. Итак, подводя итоги, можно констатировать, что на данный момент разработана программная часть данного устройства, реализация для которого аппаратной части и введения его в эксплуатацию позволит повысить безопасность дорожного движения, в особенности для автомобильного транспорта дальнего следования. Представленное устройство позволит обеспечить должный уровень безопасности как самостоятельно, так и в кооперации с иными, уже существующими аналогами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Medscape. Running on Empty: Fatigue and Healthcare Professionals. [Электронный ресурс]. URL: http://www.medscape.com/viewarticle/768414_2 (Дата обращения 04.03.2016).

2. Управление делами Президента Российской Федерации ФГБУ «КЛИНИЧЕСКИЙ САНАТОРИЙ «БАРВИХА» ЦЕНТР МЕДИЦЫ СНА. [Электронный ресурс]. URL: http://www.sleepnet.ru/son-za-rulem/ustroystva-ne-dayushhie-voditelyam-usnut-za-rulem/ (Дата обращения 04.03.2016).

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕШЕНИЯ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ЛАДШАФТНОЙ ЭКОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ВЕБ-СЕРВИСОВ

К.Б. Щукова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:embrre@yandex.ru

INFORMATION SYSTEM FOR SOLVING SCIENTIFIC AND APPLIED ISSUES OF LANDSCAPE ECOLOGY BY CARTOGRAPHIC WEB-SERVICES

K.B. Shchukova
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. While studying landscape features, a large amount of semi-structured spatial and ecological data is being constantly accumulated. Hence, there is the need in a common information space integrating this information and an information system providing a wide range of functional capabilities to specialists in Vegetation Science and Landscape Ecology. The paper focuses on the discussions of database and information system development via present-day tools and approaches for solving scientific and applied tasks using Google Earth and Google Maps.

Key words: database, Landscape Ecology, Vegetation Science, spatial data, information system, integration, Google Maps, Google Earth, cartography.

В настоящее время в ландшафтной экологии активно используются современные информационные технологии (в том числе геоинформационные системы) для решения различных задач при экологическом мониторинге состояния растительного покрова и окружающей среды, включающих оценку степени загрязнения природной среды, инвентаризацию биологического разнообразия различных территорий, изучение влияния различных факторов на природные экосистемы, исследование деградации флоры и фауны, сбор и управление данными по охраняемым территориям. Имеющиеся информационные системы (ИС), предназначенные для ведения геоботанических описаний, TurboVEG, Juice и IBIS [1] не в полной мере удовлетворяют требованиям отдельных пользователей, и их доработка не представляется возможной из-за закрытого кода или использования устаревших технологий. Целью работы является создание ИС с использованием картографических веб-сервисов, обеспечивающей единое информационное пространство для интеграции разнородных данных о современном состоянии растительности на изучаемых территориях.

Для разработки концептуальной модели данных выполнено исследование онтологии ландшафтной экологии с позиции информационного обеспечения деятельности этой сферы с помощью семантического и объектного подхода, а также изучены бланки геоботанических описаний для занесения информации в ходе полевых исследований. На стадии инфологического анализа предоставленной геоботанической информации обнаружена проблема информационной неоднозначности и неполноты экологических и геоботанических описаний. Слабоформализованное и неструктурированное исходное представление таких данных приводило к конфликту с требованиями унификации и формализации данных для их представления в ИС. С помощью объектного подхода устранены конфликты на логическом и семантическом уровне, например, различие в типах данных, в единицах измерения и др.

Для проектирования информационной системы использован нисходящий метод функционального моделирования в нотации IDEF0, для внедрения картографических веб-сервисов – сервисно-ориентированный подход, для реализации системы – методы объектно-ориентированного программирования. При разработке ИС использованы современные технологии, такие как языки программирования C#, JavaScript, HTML и CSS, СУБД – MS SQL Server 2012, технология доступа к данным – ADO.NET, среда проектирования физической и логической модели БД – Toad Data Modeler 5.2, платформа – .NET Framework 4.5 [2].

Разработанная ИС обладает клиент-серверной архитектурой под управлением реляционной БД и включает следующие основные подсистемы: сбор, обработка и загрузка данных; управление данными; импорт данных; ведение геоботанических документов; формирование отчётов; визуализация данных; резервное копирование данных; картографирование. В подсистеме картографирования интегрированы ГИС Google Earth и Google Maps.

На основе разработанной концептуальной модели данных создана база данных (БД), содержащая 43 таблицы, среди которых 22 справочника. В ней предусмотрено хранение следующей информации: типы ярусов, подъярусов растений, физиономичности, обилия по шкале Друде, фенофазы, семейства, роды и виды растений, местонахождения и местообитания растений, жизненные формы, экологические группы, ценотические группы, спектры широтных и долготных групп, хозяйственные значения, метки GPS-навигатора, описания пространственных объектов на карте, полное описание гербарных коллекций, файлы химического анализа почвы, изображения исследуемой местности, геоботанические описания вокруг точки, антропогенное влияние на среду обитания, характер микрорельефа, описания древесных пород и внеярусной растительности, описание ландшафта местности, характеристики пробной площади, химический состав почвы, формула древостоя, тематические карты, маршруты, а также смешанные геометрические слои. Справочники предназначены для хранения часто вводимых названий, что облегчает работу пользователей и позволяет избежать разночтений при дальнейшем анализе данных. БД позволяет хранить следующие пространственные характеристики объектов: широта и долгота в формате десятичных градусов, высота над уровнем моря, описание пространственного объекта, стиль объекта на карте, угол обзора и направления камеры и другие. В развитие описанной выше ИС для хранения геометрии пространственных объектов и географических координат использованы типы данных – geometry и geography, поддерживаемые в выбранной СУБД.

Система обеспечивает многопользовательскую работу с данными и поддерживает два режима подключения к БД: онлайн и офлайн. Онлайн режим подключения позволяет работать с БД одновременно с разных компьютеров по локальной сети. Офлайн режим работы обеспечивает автономную работу пользователей без доступа к сети, что является актуальным при проведении полевых исследований. ИС предоставляет следующие функциональные возможности: импорт/экспорт данных из GPS-файлов и MS Excel в БД; функции управления геоботаническими и пространственными данными; генерация отчетов в формате MS Word и Excel; валидация данных; резервное копирование БД; визуализация пространственных данных на 2D и 3D-картах; создание меток, 2D и 3D-моделей местности, смешанных геометрических слоев (полигональных, точечных, полилинейных), тематических карт, путей, маршрутов наземных исследований с сохранением в БД.

Разработанная универсальная библиотека геокомпонентов и функций включает 3D-полотно карты, дерево слоев, панель управления картой и пространственными объектами, панель для отображения состояния отклика от веб-сервера Google Earth. 3D-полотно предназначено для отображения карты в трёхмерном пространстве. Дерево слоев позволяет управлять настройками слоев карты, например, изменение их порядка и видимости на карте. Панель управления картой и пространственными объектами представляет набор инструментов для навигации картой и расположенными на ней объектами, например, изменение масштаба карты, прокладывание маршрута на карте и другие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. – 304 с.
2. Shchukova K.B. Information system for maintaining a database of geobotanical descriptions while studying a landscape // IOP Conference Series: Materials and Engineering. – 2015. – Vol. 93, № 012062. – P. 1-4.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ И ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Д.В. Ялакова
Научный руководитель: Ю.А Мартынова, ассистент каф. АИКС ИК ТПУ
(*г. Томск, Томский политехнический университет*)
e-mail: yalakova_dasha@yahoo.com

TEST AUTOMATION OF FUNCTIONALITY AND BEHAVIOUR OF USER INTERFACE SOFTWARE APPLICATIONS

D.V. Yalakova
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract. This work is devoted to the analysis of test automation process. Practical application benefits and problems that may be encountered in the implementation of test automation at the enterprise. The article also discusses the most popular software tools to automate testing of the functionality and behavior of the user interface of software applications

Keywords: test automation, functional testing, user interface, test builder, tester.

Введение. Одной из неизбежных проблем, с которой сталкиваются предприятия, занимающиеся разработкой и внедрением программных продуктов, на сегодняшний день, является проблема возникновения различных ошибок в работе приложения. Они могут возникнуть как на этапе разработки, так и при использовании программного продукта пользователем. Безусловно, каждый руководитель стремится к тому, чтобы минимизировать возможность возникновения ошибок в работе созданного программного продукта и тем самым улучшить его качество.

На сегодняшний день, все чаще принимается решение о том, что необходимо принимать в штат специалистов, которые бы занимались тестированием продуктов, разрабатываемых программистами. Однако данные специалисты, чаще всего занимаются так называемым «ручным» тестированием.

Основная цель автоматизации тестирования – сокращение расходов на испытания программы после ее модернизации и повышение качества испытаний, что гарантирует надежность продукта.[1] Периодически повторяемые однотипные проверки отнимают много времени в цикле разработки. Автоматизация сокращает этап тестирования и высвобождает главный ресурс компании – рабочее время специалистов.

Закодированные тесты интерфейса пользователя. Автоматизированные тесты интерфейса пользователя(ИП) приложений называются закодированными тестами ИП (*coded user interface tests - CUIT*). Эти тесты обеспечивают функциональное тестирование элементов управления ИП. Они позволяют убедиться, что все приложение, в том числе интерфейс, работает правильно.

Чтобы создать закодированный тест ИП, необходимо запустить построитель закодированных тестов (*test builder*), и вручную выполнить тест. Можно указать значения, которые должны быть в определенных полях. Построитель тестов ИП записывает действия пользователя и создает на их основе код. После создания теста можно изменить последовательность действий в специальном редакторе.

Построитель закодированных тестов ИП и редактор упрощают создание и изменение закодированных тестов ИП, даже если специалист разбирается больше в тестировании, чем в программировании. Но если разработчик захочет расширить возможности теста, он легко сможет скопировать и адаптировать код, потому что он структурирован.

При запуске теста, движок закодированного теста ИП должен найти каждый элемент управления, который используют записанные действия. Это достигается с помощью прохода по дереву представления, используя имена элементов user interface. Если пользовательский интерфейс был изменен, тесты могут не работать из-за того, что не смогут найти элементы.

Положительные и отрицательные стороны автоматизации тестирования.

С автоматизацией тестирования связано много неверных представлений. Чтобы избежать неэффективного применения автоматизации, необходимо избегать ее недостатков и максимально использовать преимущества.

Преимущества автоматизации тестирования:

- Повторяемость – написанные тесты всегда будут выполняться однообразно, то есть исключен «человеческий фактор».
- Быстрое выполнение – автоматизированному скрипту не нужно сверяться с инструкциями и документациями, что экономит время выполнения.
- Меньшие затраты на поддержку – когда автоматические скрипты уже написаны, на их поддержку и анализ результатов требуется, как правило, меньшее время чем на проведение того же объема тестирования вручную.
- Отчеты – автоматически рассылаемые и сохраняемые отчеты о результатах тестирования.
- Выполнение без вмешательства – во время выполнения тестов инженер-тестировщик может заниматься другими полезными делами, или тесты могут выполняться в нерабочее время.

Недостатки автоматизации тестирования:

- Повторяемость – это одновременно является и недостатком, так как тестировщик, выполняя тест вручную, может обратить внимание на некоторые детали и, проведя несколько дополнительных операций, найти дефект. Скрипт этого сделать не может.
- Затраты на поддержку – в случае автоматизированных тестов они меньше, чем затраты на ручное тестирование того же функционала, но они все же есть. Чем чаще изменяется приложение, тем они выше.
- Большие затраты на разработку – разработка автоматизированных тестов это сложный процесс, так как фактически идет разработка приложения, которое тестирует другое приложение. В сложных автоматизированных тестах также есть фреймворки, утилиты, библиотеки и прочее. Все это нужно тестировать и отлаживать, а это требует времени.
- Стоимость инструмента для автоматизации – в случае если используется лицензионное программное обеспечение, его стоимость может быть достаточно высока. Свободно распространяемые инструменты как правило отличаются более скромным функционалом и меньшим удобством работы.
- Пропуск мелких ошибок – автоматический скрипт может пропускать мелкие ошибки на проверку которых он не запрограммирован. Это могут быть неточности в позиционировании окон, ошибки в надписях, которые не проверяются, ошибки контролов и форм с которыми не осуществляется взаимодействие во время выполнения скрипта.

Обзор программных средств.

Рассмотрим несколько наиболее популярных программных инструментов, сравнив их по нескольким основным критериям.

Таблица 1. Критерии сравнения программных средств

	Ranorex (компании *Ranorex*)	*Coded UI* (компании *Microsoft*)	*Unified Functional Testing* (компании *Hewlett Packard Enterprise*)
Стоимость лицензии	*Runtime*: 49 095 *RUB*; *Premium (Single User License)*: 141 592 RUB;	*Visual Studio Enterprice* 2015:	В зависимости от комплектации >10000 *USD*, уточняется у продавца

	Premium (Shared License): 248321 *RUB*;[2]	427 857 *RUB*;[3]	компании
Поддерживаемые языки тестовых скриптов	*C#* и *VB.NET*	*C#*	*Java* и *VBasic.NET*
Поддержка динамически генерируемых контролов	+	+	+
Простота изучения и использования тестировщиками	+	+	+
Запись тестов с помощью встроенного рекордера	+	+	+

Можно заметить, что все эти инструменты распространяются на коммерческой основе, в целом, у них много общих функций. Можно сказать, что, как программы специально предназначенные для автоматизации тестирования *Ranorex* и *Unified Functional Testing*, имеют довольно удобный интерфейс и обладают хорошим набором функционала, так же они имеют пробную версию, чтобы тестировщик мог попробовать поработать с продуктом и принять решение.

Заключение.

Автоматизация тестирования несомненно может помочь при разработке программных приложений. С ее помощью можно освободить некоторое время, затрачиваемое на ручное тестирование функциональности пользовательского интерфейса, сократить затраты на поддержку тестов, однако все это будет доступно лишь тогда, когда четко определены задачи тестирования, когда тестировщики понимают зачем на предприятии вводится автоматизированное тестирование и какой это даст результат.

Перед тем, как внедрять автоматизированное тестирование необходимо провести совокупный анализ разрабатываемого программного продукта и определить стоит ли это делать. Потому что, в некоторых случаях, необдуманные попытки внедрения автоматизации тестирования могут привести к существенным как временным, так и денежным затратам предприятия, но не принести никакого результата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизация тестирования [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://software-testing.ru/library/around-testing/processes/437-learn-to-save
2. Ranorex [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.ranorex.com/purchase/buy-now.html– 30.03.16
3. Visual Studio [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.visualstudio.com/en-us/products/how-to-buy-vs.aspx– 30.03.16

INFORMATION TECHNOLOGY FOR ANALYSIS OF STUDENT'S MOTIVATION

Боброва М.В.
Научный руководитель: Марухина О.В. к.т.н., доцент
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
E-mail: bobrova.r@inbox.ru

Abstracst. The article shows the importance of educational activities and its prediction for the first-year students. Some computational methods of analysis and recognition of states were considered. The method of non-uniform sequential procedure of recognition of states was considered in detail as well. The developed software was applied to solve specific problems of the area of psychological research and diagnostics. Some universal algorithms were used in the most informative signs of physical nature and calculated with help of mathematics. The results of psychological tests can be performed as starting material for processing, medical data as well and data from other areas of research. It is possible to obtain a diagnostic assessment of projected state with the accumulation of a sufficient amount of information required for a certain type.

Keywords: educational activities, students adaptation, motivation, ratio, quality improvement, informational content.

Teaching in higher education is a high level of autonomy and consciousness of students. The first and essential step in learning activities of students is their timely adaptation to training conditions in high school, regarded as the introduction of them in the professional community. The success often depends on the further professional life development.

The authors of the article shows one approach to solving the problem of motivation analysis indicators (defined by the method of "Motivational profile of the person") students for educational activities. Original data were only a value of indicators of motivational sphere for first-year students: good successful students (Group A1); bad successful students (A2 group). The training set includes indicators of motivational sphere of 100 students of the Institute of Cybernetics of TPU. According to the analysis of motivational indicators it will be decided about the success of adaptation of students to educational activity.

Informative statement of the problem. Determining the motivational profile of the students - test, test and designed specifically to identify the motivation factors that are highly appreciated by the student, as well as those factors which he attaches little importance as potential sources of job satisfaction. It allows you to identify the needs and aspirations of the student, and thus to get some idea of its motivational factors. The basis of the test laid comparison significance of importance motivational factors a number from the point of view of the university management.

Scales motivational profile: M - maintaining life support; C - comfort; C - social status; COM - communication; D - total activity; DR - creative activity; OD - public utility [1].

On the basis of computer-based testing matrix of responses generated automatically results. The program also provides for the possibility of forming the matrix responses on the results of blank test. The total diagnostic evaluation are actually seven motivational scales constituting motivational personality profile, and two scales of emotional behavior, emotional components of the profile (CP). Turning emotional profile in the overall profile of the individual motivational dictated in scientific terms of internal motivation and common emotions, and practical - a significant diagnostic information [2].

Determination of informativeness feature set. Informative signs depends entirely on how it helps us to differentiate the state of interest - if the same sign often appears in comparable

conditions, it is certainly not enough to help the diagnosis and prediction. The characteristic is more informative the greater distance between stochastic values. By way of this distance Kulback's information measure is most popular. [3].

To measure the amount of information N. Wiener and C. Shannon independently of each other in 1948 proposed a logarithmic measure, be recognized as quantitative information measures. The class of such measures include the introduction of Jeffreus in 1964 and studied in detail as a measure of Kulback information measure J (1,2) discrepancies between statistical distributions 1 and 2. For discrete distributions, this formula is as follows [3]:

$$J(x_i / A_1, x_i / A_2) = \sum_j \lg \frac{P(x_{ij} / A_1)}{P(x_{ij} / A_2)} \left[P(x_{ij} / A_1) - P(x_{ij} / A_2) \right]$$

где

A1, A2 – states classes; i – number sign; j – range number of i-th feature; $P(x_{ij} / A_k)$ – the probability of hitting an object belonging to a class of Ak in the j range of indication i.

This criterion makes it possible to draw conclusions about the differences empirical images without special restrictions on the distribution of random variables forming an empirical way.

Software implementation. The general scheme of the developed system is shown in picture 2 [5]. The Termwork module estimated value of the difference of samples of each motivational trait Kullback's formula, and calculates the coefficients of diagnostic and diagnostic table is prepared The module Diagnose forecasting performance of the student is based on the constructed decision rule.

Conclusion. The most informative signs have been identified by our research. Consequently, the resulting decision rule can be used to predict student performance on motivational indicators, removed as a result of testing.

This work was supported by rfbr, project number 14-06-00026

RESOURCES

1. Franceva T.N. Bulletin of the Samara Humanitarian Academy. Series: Psychology [Vestnik Samarskoj gumanitarnoj akademii. Serija: Psihologija] // The questionnaire for the diagnosis of experts professional work motives. Issue № 2/2010.

2. Marukhina O. V., Berestneva O.G., Bobrova M.V. Information technology for analysis of student’s motivation [Informacionnye tehnologii v analize motivacionnoj sfere studentov] // Proceedings XX Baikal of the All-Russian Conference. Publishing Energy Systems Institute. LA Melentyeva SB RAS, 2015 - V.2. - P. 219.

3. Gubler E. V. Computational methods of pathological processes detection [Vychislitelnye metody raspoznavanija patologicheskih processov] / E. V. Gubler. – L.: Medicine, 1970. – 319 p.

4. Bakshaeva N. A., Verbitsky A. A. Psychology student’s motivation. Teaching medium. – M. Logos, 2006. – 184 p.

5. Marukhina O. V., Berestneva E. V., Mokina E.E. Development of information technology for foreign student adapt assessment to the university scientific area [Razrabotka informacionnoj tehnologii ocenki adaptacii inostrannyh studentov k nauchno-issledovatel'skoj srede vuza] // Proceedings of the Congress on Intelligent Systems and Information Technology "IS&IT'14". - FIZMATLIT, Moscow, 2014 - V.2. – Pp. 188-193.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.К. Абдуллина
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
E-mail: abdullinaak@mail.ru

USE OF ICT IN THE LESSONS OF TECHNOLOGY TO ENHANCE CREATIVE ACTIVITIES

A.K. Abdullina
(Magnitogorsk, Noson Magnitogorsk State Technical University)

Abstract: This article focuses on the use of ICT tools in the classroom technology. Isolate the problem to be solved by the use of IKT.Vydelim positive aspects of the introduction of technical training in the educational learning process area "Technology".

Keywords: ICT tools, multimedia technologies, creative activity, computerization.

XXI век характеризуется всеобщей компьютеризацией всех сфер человеческой жизни. Так же в стороне от этого процесса не остались и педагогические технологии. На мой взгляд для того чтобы создать необходимые условия формирования активности, самостоятельности, креативности, с целью обогащения средств коммуникации у детей важно использовать информационно-коммуникационные технологии в обучении. Активное внедрение ИКТ в обучении и на отдельных предметах в частности на уроках труда, является основной проблемой школьного образования. Очень важно умение каждого учителя подготовить свой урок в виде презентации, что сделает урок более доступным для учащегося.

Так, главная цель педагога в процессе трудового обучения является вовлечение учащихся в активную творческую деятельность. При решении этой цели важным условием является использование ИКТ средств. Это приведет к решению следующих задач:

1. Развитие познавательно-творческой деятельности.
2. Формирование проектно-исследовательских умений.
3. Воспитание эстетико-культурологического потенциала .

По словам С.Л.Рубинштейна «ребенок запрограммирован на открытие нового. Новое открывается лишь тогда, когда включается в работу мышление, причем мышление творческое».

Рассмотрим, какие информационно–коммуникационные технологии можно применять на уроках образовательной области «Технология». Решить вышеуказанные задачи можно с помощью применения технических средств обучения (ТСО) на уроке технологии. Как правило, это позволяет более точно воспринять полученную информацию, происходит осмысление изученной информации.

По стандартам предмета «Технология» каждый год учащиеся должны выполнять в рамках изучения предмета один проект. Привлекательной особенностью рассматриваемого способа является то, что идет активное развитие самостоятельно-творческой деятельности, индивидуальных мыслей и взглядов учащихся. В проектной и презентационной деятельности, при подготовке мультимедийных сообщений прослеживается наиболее активное воздействие мультимедийных технологий на процесс обучения.

Согласно статистике при зрительном восприятии усваивается всего 1/3 от всего предложенного материала. При комбинации зрительно-слухового анализаторов – 50%.А в результате вовлечении учащегося в активное действие при изучении, иными словами прохождение материала это комбинация зрительно-слуховой, а также творческой работы, при этом доля усвоенной информации будет составлять примерно 75%.

На уроке технологии мультимедийные технологии могут служить:

1)Для анонсирования темы.

Рассматриваемая на уроке тема представлена на слайдах, которые кратко показывают ключевые моменты.

2) Сопровождением при объяснении материала учителем

Использование мультимедиа-презентаций при объяснении новой темы подразумевает под собой линейную последовательность показа слайдов, которые оставят в памяти ребенка основные моменты ,так как это будет активизирована зрительная память. А остальное может проговорить учитель и записать в виде конспекта

3) Информационно – обучающим пособием

На уроках технологии основной акцент ставится на творческую деятельность ребенка, на его умение найти решение творческой задачи. Организатором процесса обучения выступает учитель, который должен оказать помощь и поддержку при выполнении самостоятельной работы, в ходе которой возникают те или иные вопросы. Когда ученик не успел по какой либо причине сделать задание на уроке , то дома ему поможет информационно-обучающее пособие.

Таким образом, использование мультимедийных средств приводит к формированию процесса познания. Происходит повышение технической грамотности учащихся. Так же ТСО можно использовать для промежуточного и итогового контроля усвоенных знаний и умений. Данный метод делает процесс обучения индивидуализированным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru

2. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.

3. Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.

4. Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

5. Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.

6. Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

7. Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.

8. Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОЦЕНИВАНИЮ КАЧЕСТВА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

А.К. Абдуллина, В.А. Колданова
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»)
e-mail: *abdullinaak@mail.ru*
koldanova92@mail.ru

RECOMMENDATIONS FOR EVALUATING THE QUALITY OF TEACHING AND LEARNING MATERIALS IN DISTANCE LEARNING

A.K. Abdullina, V.A. Koldanova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

The article deals with the evaluation of the quality of teaching materials in distance learning. The criteria of quality the teaching materials cover psychological, pedagogical, methodological and technological features of presentation the educational material in distance education.

Distance learning, quality assessment of teaching materials, quality criteria, electronic content.

Введение. Дистанционное обучение получило широкое распространение в современном обществе, данному обстоятельству способствовало наличие ряда преимуществ: создание свободного доступа к массивам учебно-методической информации; снижение стоимости доставки информации в Интернете; дополнительный приток студентов, живущих удаленно и т.д. [1]. Однако развитие дистанционного обучения в России имеет целый комплекс существенных проблем:

1. Проблема оптимизации представляемого учебного материала.
2. Проблема восприятия учащимися материала.
3. Проблема отсутствия прямого контакта между преподавателем и студентом.
4. Проблема качества учебного материала. Разработка образовательных технологий для дистанционного образования носит динамичный характер. Однако быстрая разработка контента ведет к тому, что снижается качество учебного материала, что, в свою очередь, наносит огромный вред самому дистанционному обучению.

Данные проблемы требуют адекватного решения со стороны учебных заведений, реализующих дистанционное обучение. На наш взгляд, наибольшее внимание следует уделить проблеме качества предоставляемого учебно-методического материала в дистанционном образовании.

Оценка качества учебно-методического материала. В ходе исследования мы придерживались определения оценки качества, предложенного В.В. Доморева: оценка качества — это комплекс мероприятий, включающий выбор показателей качества, отбор или разработку методов определения количественных и качественных значений этих показателей, установление базовых значений показателей, расчет реальных значений показателей, сравнение базовых значений с расчетными [2]. Для того чтобы повысить качество методик обучения, необходимо представить такую систему оценки качества учебного материала, требования которой отвечали бы всем образовательным стандартам.

Анализ литературы показал, что ученые выделяют достаточно большое количество критериев и показателей для оценки качества учебного материала [3]. На наш взгляд, система оценки качества учебно-методического материала в дистанционном обучении должна содержать в себе следующие критерии:

1) Содержательные - в этой группе стоит отметить полноту, то есть отражение всех элементов государственного образовательного стандарта и актуальность, которая подразумевает под собой наличие регионального и вузовского компонентов.

2) Методические - комплекс учебно-методического материала должен отражать все стадии формирования компетенций учащихся, обучающихся с использование ДОТ. Это требование достигается на этапе анализа учебно-методических материалов и дальнейшей подготовки к размещению материалов в системе дистанционного обучения. Все представляемые материалы должны быть согласованы и непротиворечивы. Это касается не только одной дисциплины в отдельности, но и целого блока преподаваемых дисциплин. К примеру, одним из важнейших показателей качества учебного материала является скорость и степень понимаемости смысла, заложенного автором в содержание материала.

3) Технологические - учебный материал в дистанционном обучении должен соответствовать следующими принципам:

- соответствие международным стандартам, именно этот принцип по нашему мнению приобретает первостепенное значение в нынешних экономических условиях - использование стандартов в области дистанционного обучения обеспечивает возможность многократного использования учебных модулей, легкого сопровождения и адаптации дистанционных курсов, соединению контента отдельных модулей в курсы в соответствии с индивидуальными запросами пользователей, способствует решению задачи поддержки интероперабельности учебных курсов [4].
- гибкость - данный принцип требует оперативного и постоянного обновления учебного содержания. Сетевая технология обучения существенно облегчает использование данного принципа.
- принцип контролируемости, обеспечивающий качественный контроль усвоенных знаний в дистанционном обучении.

Предложенные критерии охватывают не только психолого-педагогические, методические особенности представления учебного материала в дистанционном обучение, но также учитывают и технологический аспект, поскольку электронное представление контента отличается от бумажного.

Выводы. Таким образом, оценка качества учебно-методического материала в дистанционном обучении является актуальной проблемой для современного российского вуза. Однако до сих пор не существует общепринятой методики, позволяющей оценить эффективность размещенного материала в системах дистанционного обучения вузов. На наш взгляд, предложенные в статье критерии оценки позволяют учесть не только методические особенности материалов, но и технологические нюансы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карманова Е.В. Проблема качества образования в процессе реализации обучения с использованием ДОТ / Е.В. Карманова // Международная науч.-практич. конф. «Новые информационные технологии в образовании» - Екатеринбург, 2013 – С. 192-195.

2. Бебешко В.Н., Нежуриня М.И. Система оценки качества программных комплексов для дистанционного обучения. М.: издательство: ЦДО МИЭМ; Европейский центр по качеству, 2004. – 178 с.

3. Иванов В.К. *Критерии и модели для комплексной оценки качества электронных учебных материалов / В.К. Иванов //* Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса государств–участников СНГ : сборник докладов Международной интернет-конференции, 2012. - С. 257-263.

4. Карманова Е.В. Разработка электронных учебных курсов стандарта SCORM / Е.В. Карманова // Дистанционное обучение: возможности, проблемы и решения : сборник науч. ст. регион. науч.-практ. конф. – Магнитогорск : МаГУ, 2011. – С. 63-33.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ С ПОЖИЛЫМИ ЛЮДЬМИ

М.А. Айбулатова, Д. С. Пшинбаева
e-mail: maybulatova@list.ru
e-mail: dikar1994@yandex.ru
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)

THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE WORK WITH OLDER PEOPLE

M. Aibulatova
D. Pshenbaeva
(Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. This article describes the difficulties of life of the elderly in the era of information and technology solutions to the problems associated with it. Developed the social programme "We years it does not matter", according to which the elderly citizens attending a day stay of CCSON will be provided computer literacy courses, provides an opportunity for older people to use information, to develop their creative abilities. Connecting humans and technology creates the prospect of greater mobility and intensity of social ties.

Keywords: nformation technology, old age, social protection, adaptation, computer courses

В современных условиях сфера социальной защиты претерпевает активное внедрение информационных технологий: специалисты используют Интернет, работают с базами данных, также учреждения стали оснащать информационными киосками, зачастую устраивают курсы компьютерной грамотности для населения.

Мы можем наблюдать, что теперь информационные технологии позволяют дистанционно предоставлять социальные услуги, что дает клиентам возможность не ходить в социальные службы. Тенденция идет к тому, что все большая часть услуг будет оказываться через сеть и это, несомненно, доставит огромные неудобства для граждан пожилого возраста. Мы знаем, что не все лица из этой категория населения умеют пользоваться информационными технологиями [1].

По мнению Парфенюк Л. П., всеобщая компьютеризация приводит к тому, что пенсионерам, которые могли бы продолжать трудовую деятельность, приходится уходить на пенсию из-за неумения адекватно пользоваться компьютером. Многие люди пожилого возраста лишены информации о мероприятиях, проводимых для граждан, о социальном обеспечении, льготах, телефонах «горячих линий» из-за отсутствия навыков работы с Интернет-ресурсами [2].

В развитие анализа новых коммуникаций внесли культурологи Е. Николаева и Т. Николаева, известна их работа «Повседневная вещь как объект социокультурной практики».

Решению растущих информационных потребностей пожилого населения может способствовать создание учреждений дополнительного образования, например, таких как институты третьего возраста. Институт третьего возраста (ИТВ) – это инновационная модель социальной работы с гражданами пожилого возраста [3].

Цель ИТВ: оптимизация процесса социальной адаптации лиц пожилого возраста, интеграция жизненного опыта старшего поколения в жизнь социума.

Задачи:

- привлечение внимания общественности к проблемам пожилых людей, создание позитивного общественного мнении о деятельности ИТВ;
- побуждение пожилых людей к планированию и рациональной организации свободного времени;

- проведение практических занятий в группах по интересам, группах само- и взаимопомощи, культурно – досуговых мероприятий;
- приобщение к возможностям информационных технологий;
- создание площадок для постоянного диалога поколений, использование жизненного опыта пожилых людей для воспитания молодежи;
- пропаганда и развитие волонтерского движения из числа членов ИТВ;
- обобщение и мультипликация опыта работы с гражданами пожилого возраста [3].

Так в рамках курса компьютерной грамотности возможно знакомство пожилых людей с:

- архитектурой персонального компьютера,
- возможностями и программами операционной системы,
- текстовым редактором Word,
- возможностями редактора Microsoft Power Point для создания презентаций,
- приемами записи информации на внешние носители,
- возможностями сети Internet (поисковые системы, электронная почта, социальные сети, Skype, сайт «Госуслуги», скачивание информации из Интернега и тд.) [3].

Если техника продолжит развиваться так активно, то проблема адаптации к информационной среде будет крайне актуальной. В рамках возрастания значения информационных технологий и компьютеризации общества большое значение имеет возможность пожилых работать с современными техническими средствами [4].

По мере старения люди всё больше нуждаются получении информации по вопросам касающихся наиболее важных аспектов жизнедеятельности человека, так как с возрастом происходит смена привычного образа жизни, в результате чего возникают трудности доступе к основным действующим службам альтернативным источникам информации.

Нами была разработана социальная программа «Нам года не беда», согласно которой гражданам пожилого возраста, посещающим отделение дневного пребывания КЦСОНа, будут предоставляться курсы компьютерной грамотности. Целью программы является предоставление гражданам пожилого возраста возможности для дополнительного общения, социальной адаптации, реализации творческих планов с помощью современных информационных технологий и Интернет-ресурсов. В программу обучения включены темы: знакомство с компьютером, работа с папками и файлами компьютера, программа Microsoft Office, работа со съемными носителями, знакомство с Интернет, работа с поисковой строкой, создание электронной почты, знакомство с программой Skype, безопасный Интернет, обзор полезных и интересных порталов и сайтов.

Использование информационных технологий, дает возможность пожилым людям пользоваться интересующей их информацией, развивать их творческие способности. При этом у них возникает ощущение собственной значимости и гордости за освоение компьютера и Интернета, так как это дает возможность им быть полезными другим людям: например, в общественной работе или для своих близких.

И в заключение, можно сказать, что, вероятно, ближайшее будущее покажет, как возможно новое отношение к возрасту. Соединение человека и техники создает перспективу большей подвижности и интенсивности социальных связей. Если рассматривать пожилой возраст и старость как ограничение круга общения, то уже сейчас наши технологии коммуникации, и мобильный телефон в том числе, динамизируют категории возраста и старости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Парфенюк Л. П., Проект обучения граждан пожилого возраста и инвалидов основам работы на персональном компьютере, http://ulgov.ru/page/index/permlink/id/9194.

2. Лебедев С. А., Особенности обучения информационным технологиям людей пожилого возраста, http://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-obucheniya-informatsionnym-tehnologiyam-lyudey-pozhilogo-vozrasta.

3. Тимофеева Н.М. Учебный словарь по педагогической дисциплине: компьютерный и печатный варианты. / Н.М. Тимофеева // Системы компьютерной математики и их приложения. – 2005. – С. 229-233

4. Цыганкова Е.Е. «Пожилой человек в мире новых информационных технологий».

5. Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru

6. Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.

7. Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.

8. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.

9. Ганиева Л.Ф., Савельева Л.А., Трейбач Е.Л. Методика проведения конкурса «Я – будущий учитель информатики» // VI Международная конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии». Воронеж, 2016. С.196-204

10. Гиляжева Г.З., Варфоломеева Т.Н. Применение информационно-коммуникационных технологий для профессионального самоопределения учащихся старших классов [Текст] // Новые информационные технологии в образовании материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет: сб. трудов конф. Екатеринбург, 2015. – С. 306-311.

11. Ефимова И.Ю., Бритикова В.С. Использование информационных технологий в образовании: перспектива дальнейшего развития / В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. Шадринск, 2015. С. 203-208.

12. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.

13. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.

14. Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.

15. Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.

16. Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

17. Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.

18.Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

19.Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.

20. Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

21.Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.

22.Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.

23.Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.

24.Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

ПРОЦЕДУРА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ

Н.А. Алипова
(г. Н.Новгород, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева)
alipovana@mail.ru

LEARNING MATERIALS COMPOSITION DETERMINING IN THE CURRICULA FORMATION

N.A. Alipova
(Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev)

The article discusses the issues of improving the curricula composition and structure as a key element of the educational program. The solved problem is the learning materials composition determining based on a list of competences, and the construction of correct disciplines didactic ordering within the constraints imposed by the educational standards.

Keywords: curricula, learning materials composition, disciplines didactic order, learning materials structure, competence, study item.

В связи с обновлением образовательных стандартов (ГФОС ВО) и требований к составу и структуре основных профессиональных образовательных программ по направлениям подготовки, актуальной становится задача поддержки принятия решений в процессе их непрерывного совершенствования. Совершенствование структуры образовательного процесса предлагается осуществлять посредством автоматизации поддержки принятия решений при формировании основной образовательной программы в части разработки учебного плана, определяющего состав и последовательность изучаемых дисциплин. Ставится задача опре-

деления состава учебных материалов и построения корректной дидактической упорядоченности дисциплин с учетом ограничений, накладываемых образовательным стандартом.

Определение измеримых показателей и формирование обратной связи по результатам обучения позволит объективно сравнивать варианты реализации учебного процесса на одинаковых либо родственных направлениях подготовки, а также (согласно СМК ВУЗа) периодически проводить корректирующие действия по улучшению методик и технологий обучения [1]. Рассмотрим учебный процесс с позиций системного подхода. На входе учебного процесса – студенты (абитуриенты), не обладающие требуемыми компетенциями, на выходе – выпускники, успешность обучения которых характеризуется оценкой сформированности компетенций. Требования к реализации основной профессиональной образовательной программы определяются ФГОС ВО.

К основным ресурсам учебного процесса относятся:

- учебно-методическое обеспечение, включающее методическое обеспечение – учебные программы курсов в виде УМК дисциплин, учебные планы и учебное обеспечение – учебные материалы, методические и учебные пособия, учебники и т.д.;
- кадровый состав (профессорско-преподавательский состав, учебно-вспомогательный персонал);
- материально-техническое оснащение (аудиторный фонд, лабораторная база и технические средства обучения, программное обеспечение и т.д.);
- финансовые ресурсы.

Возможности по реализации образовательной деятельности зависят от всей совокупности ресурсов, которыми располагает образовательная организация. При этом повышение качества предоставляемых вузом образовательных услуг может быть достигнуто за счет совершенствования процедур управления учебным процессом при эффективном использовании доступных ресурсов.

Постановка задачи. Рассмотрим формирование учебных планов, как основной составной части образовательной программы. В качестве исходных данных рассматривается множество учебных элементов $S_I = \{si_1, si_2, ..., si_i, si_{N_{УЭ}}\}$ (S_I – Study Item), из которых впоследствии формируются дисциплины $D = \{d_{1,}...d_m,...d_M\}$. Учебный элемент (УЭ) – неделимый (в рамках данной задачи) фрагмент учебного контента. Каждый i-тый учебный элемент обладает трудоемкостью v_i, взвешенными дидактическими связями с другими учебными элементами (β_{li} - вес связи, направленной от l-того УЭ к i-тому) и снабжен ключевыми словами. Дидактические связи между УЭ определяются по методу экспертного оценивания–. Кроме УЭ, к входным данным относится перечень компетенций $K = \{k_1, k_2, k_t, ..., k_T\}$, заявленных в образовательном стандарте и выбранных в соответствии с реализуемыми видами деятельности. Экспертным путем установлены взвешенные связи между УЭ и компетенциями, вес которых u_{ij} (Utility) отражает «полезность» i-ого УЭ в процессе формирования j-ой компетенции. Так же заданы ограничения на суммарную трудоемкость теоретического обучения отдельных курсов и семестров, с учетом учебного времени, отведенного на практики, итоговую аттестацию и т.д. – V. Требуется сформировать учебный план p, удовлетворяющий всем ограничениям и обеспечивающий наиболее логичный дидактический порядок освоения дисциплин. Задачу построения учебного плана запишем в виде: $J(p;Q) \to opt$, $p \in P$, где P – множество допустимых решений, Q – матрица дидактических связей между дисциплинами.

Одна из основных проблем при «ручном» построении учебного плана – возможная некорректная дидактическая упорядоченность дисциплин. Таким образом, основным требо-

ванием к автоматизированной процедуре формирования учебного плана является обеспечение такого порядка изучения дисциплин, при котором на любом этапе обучения полученных ранее знаний будет достаточно для освоения следующего материала.

Этапы формирования УП. Предложены следующие этапы формирования учебного плана.

1. Подготовительный этап – установление дидактических связей между УЭ (например, методом опроса экспертов).
2. Выбор множества компетенций из предложенных ФГОС ВО в зависимости от реализуемого вида деятельности; декомпозиция компетенций на элементарные компетенции (ЭК); установление связей между УЭ и ЭК.
3. Первичный отбор УЭ, необходимых для формирования выбранных компетенций, формирование сети УЭ.
4. Проверка построенной сети учебных элементов на наличие циклов. Выявление и устранение циклов.
5. Окончательный отбор УЭ с учетом трудоемкости, отведенной на теоретическое обучение.
6. Формирование дисциплин посредством объединения отобранных УЭ.
7. Построение ориентированного графа, характеризующего дидактическую упорядоченность дисциплин.
8. Проверка построенного графа дидактических связей на наличие в нем циклов. Выявление и устранение циклов.
9. Преобразование графа дидактических связей к ярусно-параллельной форме с заданной трудоемкостью семестров (высотой ярусов).

В рамках данной работы рассмотрим этапы 1-5. Шестой этап является отдельной задачей, решаемой с применением алгоритмов нечеткой кластеризации. Этапы 7-9 рассмотрены в работах [1, 2].

Разработка модели. Для решения задачи формирования учебного плана предложена модель сети учебных элементов, отражающая взаимосвязь между учебными элементами и их вклад в формирование элементарных компетенций (рис.1). Связи $\lambda_{li}, \gamma_{li}$, β_{li} между УЭ указывают на необходимость изучения одних УЭ ранее, чем других. Связи u_{ij} между УЭ и ЭК показывают «полезность» УЭ при формировании ЭК. Различные модели формирования компетенций представлены в таблице 1 и на рис.1.

Таблица 1. Модели формирования компетенций

	1 уровень	**2 уровня**	***n* уровней**
Нет связей между УЭ одного уровня	Модель формирования компетенций с одним уровнем независимых УЭ (рис. 1 a)	Модель формирования компетенций с двумя уровнями независимых УЭ (рис. 1 c)	Модель формирования компетенций с *n* уровнями независимых УЭ (рис. 1 e)
Есть связи между УЭ одного уровня	Модель формирования компетенций с одним уровнем зависимых УЭ (рис. 1 b)	Модель формирования компетенций с двумя уровнями зависимых УЭ (рис. 1 d)	Модель формирования компетенций с *n* уровнями зависимых УЭ (рис. 1 f)

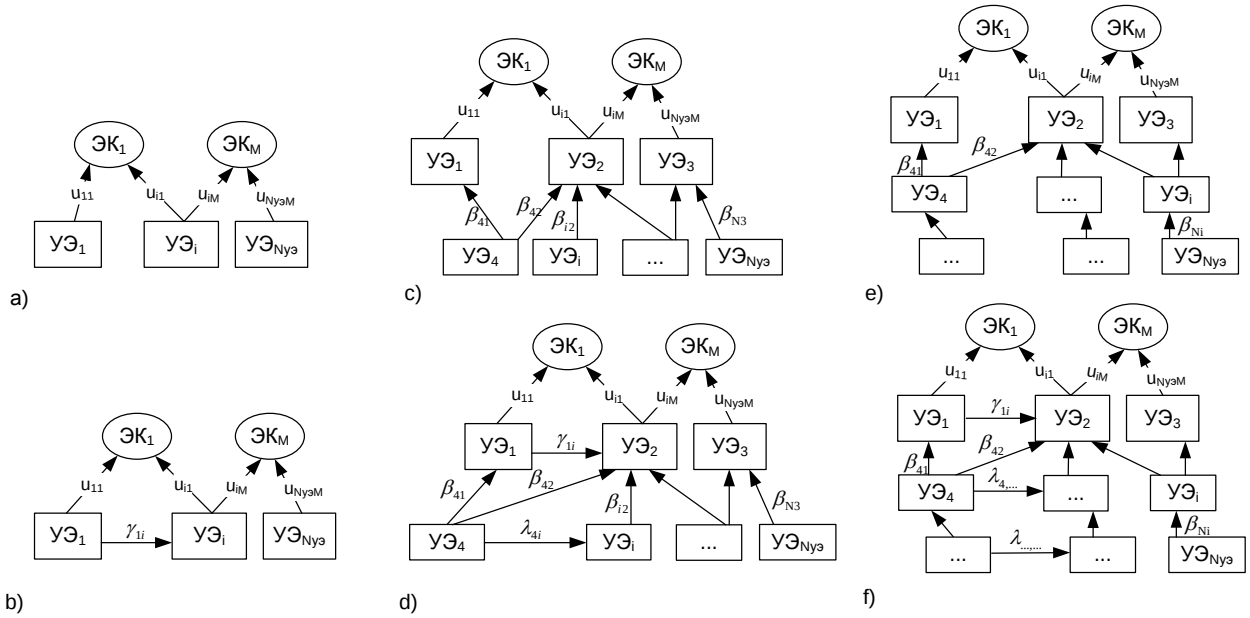


Рисунок 1. Модели формирования компетенций

Поскольку на практике заранее неизвестно, к какому из уровней будет относиться УЭ, гарантировать отсутствие горизонтальных связей в модели нельзя. Учитывая, что перечень компетенций достаточно широкий, а УЭ (особенно изучаемые на старших курсах) требуют достаточно широкой базовой подготовки, можно говорить, что модель будет содержать более одного уровня УЭ. Т.к. второй и последующие уровни аналогичны друг другу, для дальнейшего рассмотрения была выбрана модель формирования компетенций с двумя уровнями зависимых УЭ (рис. 1 d).

Подготовительный этап. На подготовительном этапе осуществляется опрос экспертов, с целью установления дидактических связей между УЭ. Опрос предлагается проводить в форме указания для каждого УЭ списка УЭ, которые необходимо изучить раньше текущего. Выбрана шкала оценок с градациями «обязательно знать ранее», «желательно знать ранее», «будет способствовать освоению», в соответствие которым поставлены числовые значения на отрезке [0;1]. В более простом случае может быть выбрана бинарная шкала {0,1}. После обработки и агрегирования экспертных оценок формируется сеть УЭ [3]. Возможен автоматизированный режим установления связей (на основе анализа структуры учебно-справочных ресурсов, таких как глоссарии, снабженные гиперссылками и т.д.) [4].

На основе компетенций, установленных ФГОС ВО, формируется множество компетенций в зависимости от вида деятельности, реализуемого разрабатываемой образовательной программой. Кроме компетенций, регламентированных стандартом, в УП могут реализовываться дополнительные профессионально-специализированные компетенции, соответствующие профилю подготовки. Выполняется декомпозиция каждой из выбранных компетенций. Полученные части компетенций в дальнейшем рассмотрении считаются неделимыми и обозначаются ЭК – элементарные компетенции.

На основе опроса экспертов устанавливаются взвешенные связи между УЭ и ЭК. Вес связей отражает «полезность» УЭ при формировании ЭК. Возможно установление связей в автоматизированном режиме на основе определения мер близости между УЭ и ЭК способом, аналогичном описанному в [4].

Первичный отбор УЭ. Совокупность УЭ, доступных при формировании УП, как правило, существенно больше, чем это необходимо для целей конкретной образовательной программы. Отбор УЭ, необходимых для формирования выбранных компетенций, представим как задачу о рюкзаке: даны УЭ, характеризующиеся трудоемкостью и «полезностью»

при формировании ЭК, а также допустимая трудоемкость теоретического обучения по семестрам, которая не может быть превышена. Однако, в отличие от классической задачи о рюкзаке, в данном случае накладываются дополнительные условия. Во-первых, все ЭК должны быть реализованы, во-вторых, для изучения большинства УЭ необходимо дополнительно изучить некоторый набор УЭ, не оказывающих непосредственного влияния на формирование ЭК, либо влияние которых несущественно. Отобранные УЭ первого уровня представлены бинарным вектором $X = \{x_1, x_2, x_i, x_{N_{УЭ}}\}$. Если $x_i = 1$, то i-ый УЭ выбран и непосредственно участвует в формировании одной или нескольких ЭК. Если $x_i = 0$, то i-ый УЭ не выбран в качестве УЭ первого уровня. Отобранные УЭ второго и последующих уровней представлены бинарными векторами $Y^h = \{y_1, y_2, y_i, y_{N^h_{УЭ}}\}$, где h- номер уровня. Если $y_i = 1$, то i-ый УЭ выбран в качестве УЭ уровня h. Если $y_i = 0$, то i-ый УЭ не выбран в качестве УЭ соответствующего уровня. Объемы соответствующих элементов представлены векторами $V^h = \{v_1, v_2, v_i, v_{N_{УЭ}}\}$. На основе множества отобранных УЭ и установленных на подготовительном этапе связей между ними, осуществляется формирование сети отобранных УЭ.

Проверка построенной сети на наличие циклов. Воспользуемся следующим способом выделения циклов в сети УЭ. Если вершина имеет только входящие или только исходящие дуги, то она не входит ни в один цикл. Из сети удаляются все такие вершины вместе со связями. В результате появятся новые вершины, имеющие только входящие или исходящие дуги. Эти вершины удаляются на очередной итерации, которые повторяются до тех пор, пока сеть не перестанет изменяться. Отсутствие изменений означает отсутствие циклов, если все вершины были удалены. Если на некоторой итерации не найдено вершин, имеющих только входящие или исходящие дуги, то все оставшиеся вершины обязательно входят в циклы. Устранение циклов осуществляется с помощью человеко-машинной процедуры, либо автоматически на основе квантования весов связей.

Окончательный отбор УЭ с учетом трудоемкости, отведенной на теоретическое обучение. Учитывая, что первичный отбор УЭ проводился только на основе их «полезности» при формировании ЭК, а трудоемкость не учитывалась, требуется процедура окончательного отбора УЭ. Исходными данными является сеть УЭ, полученная на этапе первичного отбора (рис. 1 d). Необходимо отобрать УЭ таким образом, чтобы обеспечить покрытие всех ЭК, при этом максимизируя общую «полезность» – результирующий уровень освоения компетенций $J \to opt$. Процедура уточняющего отбора производится путем удаления наименее «ценных», с точки зрения модели формирования компетенций УЭ, начиная с уровней с наибольшим номером h. Таковыми элементами будут те, у которых веса связей λ и β будут наименьшими при наибольшей трудоемкости v_i. Другими словами, первыми удаляются элементы с наименьшей «удельной полезностью».

Поскольку для реализации некоторой j-ой ЭК необходимо освоить все УЭ, связанные с этой компетенцией, то применяя аппарат нечеткой логики, а именно взвешенную *t*-норму и инженерную импликацию типа «произведение» [5] приходим к выражению

$$U_j(\mathbf{x}) = \prod_{i=1}^{N_{УЭ}} (1 - u_{ij}(1 - \alpha_i x_i)), \qquad (1)$$

определяющему степень реализации j-ой ЭК. Здесь $\alpha_i \in [0,1]$ – степень освоения i-того УЭ, зависящая от того, все ли предшествующие УЭ освоены; $u_{ij} \in [0,1]$ - полезность i-того УЭ для реализации j-той компетенции.

Тогда целевая функция, характеризующая освоение всех компетенций, примет вид

$$J(\mathbf{x}) = \sum_{j=1}^{N_{комп}} U_j(\mathbf{x}).$$

Используя выражение (1), определим степень освоения i-го УЭ

$$\alpha_i(\mathbf{y},\beta) = \prod_{l=1}^{L}(1-\beta_{li}(1-y_l)),$$

где L – количество элементов второго уровня. Таким образом, α_i зависит от множества выбранных элементов y, и от β, отражающих структуру сети УЭ. Тогда целевая функция окончательно принимает вид

$$J(\mathbf{x},\mathbf{y}) = \sum_{j=1}^{N_{комп}} \prod_{i=1}^{N_{УЭ}}(1-u_{ij}(1-x_i\alpha_i(\mathbf{y},\beta))).$$

Ограничение на максимальную трудоемкость выражено следующим неравенством:

$$\sum_{i=1}^{N_{УЭ}} x_i v_i + \sum_{h=2}^{H} \sum_{l=1}^{N^h_{УЭ}} y_l^{(h)} v_l^{(h)} \le V.$$

Заключение. Поставленная задача построения корректной дидактической упорядоченности дисциплин с учетом ограничений, накладываемых образовательным стандартом позволяет автоматизировать процесс формирования учебных планов. Автоматизация поддержки принятия решений при формировании основной образовательной программы, в части разработки учебного плана, определяющего состав и последовательность изучаемых дисциплин способствует совершенствованию структуры образовательного процесса в части оптимизации дидактической упорядоченности дисциплин и, как следствие, повышению качества учебного процесса и уровня знаний студентов

ЛИТЕРАТУРА

1. Алипова Н. А., Милов В. Р. Человеко-машинная процедура распределения дисциплин учебного плана по семестрам//Инновационные технологии в образовательной деятельности: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Н. Новгород: НГТУ. 2015. С. 148 -151.

2. Алипова Н.А., Баранов В.Г., Милов В.Р. Способ структурной оптимизации учебного процесса//Информационно-измерительные и управляющие системы. 2015. Т. 13. № 11. С. 65-72.

3. Алипова Н.А. Выявление структуры учебно-справочных материалов и формирование траекторий их освоения//Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. http://www.science-education.ru/117-13709 (дата обращения 10.03.2016)

4. Алипова Н.А., Баранов В.Г., Милов В.Р. Формирование структуры предметной области с помощью иерархической кластеризации//Нейрокомпьютеры. 2014. № 11. С. 48-54.

5. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. -520 с.

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

В.В. Алонцев, Е.А. Цайтлер, А.Я. Арефьева
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: arefewa.nastia@mail.ru

THE INTRODUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE LESSONS OF PHYSICAL CULTURE

V.V. Alontsev, E.A. Tsaytler, A.Y. Arefyeva
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. This article explains how to use the interactive whiteboard and the computer in the classroom physical education. Also describes the stages of introduction of innovative technologies in the lessons of physical culture.

Keywords: innovative technologies, computers, stages of implementation, interactive whiteboard.

Введение. Использование информационных технологий в учебном процессе является актуальной проблемой школьного образования. В настоящее время необходимо, чтобы каждый учитель в любой дисциплине (математике, литературе, физической культуре, биологии, химии и т.д.) мог провести урок с использованием информационных технологий.

Современное информационное общество ставит перед учителем ряд определённых задач:

1. Выпустить способных, самостоятельно мыслящих, грамотно работающих с информацией выпускников;
2. Создать заинтересованность каждого ученика к уроку;
3. Повысить эффективность усвоения нового материала;
4. Повысить скорость изучения информации [1].

Этапы внедрения информационных технологий. Различные компьютерные технологии давно нашли широкое применение на уроках физической культуры: создание базы данных школьников (вносятся все результаты школьных нормативов на уроке физической культуры).

Существуют три этапа внедрения информационных технологий в уроки физической культуры (Рис. 1).

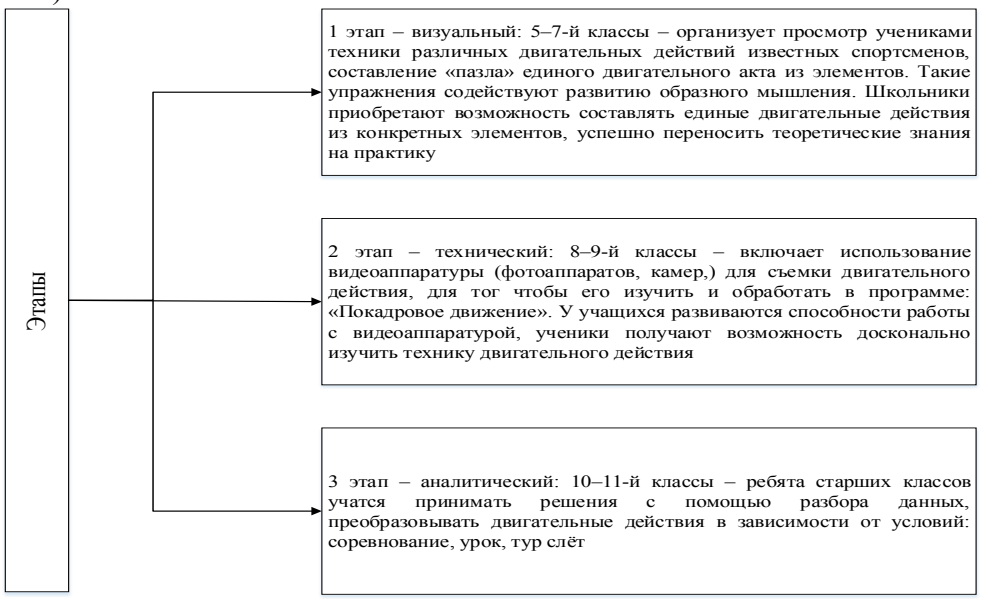


Рисунок 1. Этапы внедрения информационных технологий

Применение интерактивной доски при подготовке учеников к спортивным играм. На уроках физической культуры используются информационные технологии: компьютер, интерактивная доска. С помощью компьютера учитель может воссоздавать реальную обстановку в различных видах деятельности. Например, поставить учеников в положение участников соревнований, эстафет с применением графики, видео, мультимедиа, звука и т.д.

Применение интерактивной доски на уроках физической культуры позволяет облегчить процесс обучения спортивным играм (баскетбол, волейбол). Работая с такой доской, учитель, имеет возможность показывать на слайдах технические приемы игр, тем самым сэкономить время от урока. Но, использовать информационные технологии на уроке необходимо не более 15 минут для того чтобы закрепить и отработать пройденный материал на практике [2-3]. С помощью специальных маркеров: красным, черным и зелёным цветом. Во время слайда, на доске стрелками рисуются направления движений игроков, а именно их перемещение по полю. Также показывается движение туловища, ног и рук. Во время показа слайда удобно разбирать ошибки игроков, показывать правильное исполнение или траектории движения, возможные варианты развития ситуаций на поле. Такой метод позволяет показать полет мяча при не правильной работе рук и ног.

При работе с интерактивной доской на уроках физической культуры можно увидеть следующие результаты:

– заинтересованность учеников в изучение техники спортивных игр с мячом: волейбол, баскетбол, а также других спортивных и подвижных играх;

– доступность при любой физической подготовки учащихся;

– применений умений, знаний и навыков в жизни: лагерях, различных мероприятиях, эстафетах, на отдыхе и т.д. [4].

Таким образом, применение информационных технологий возможно на всех этапах урока. При изучении нового материала на уроках физической культуры, учитель значительно экономит время, используя компьютеры или интерактивную доску. Информационные технологии являются инструментом повышения в образовании [5]. Правильное их использование способствует развитию и закреплению ассоциативного мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайгушев Н.Я., Арефьева А.Я. Активные методы в процессе профессиональной подготовки будущего учителя физической культуры // Современные проблемы физической культуры, спорта и туризма: инновации и перспективы развития: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова. – 2015. –С. 96-100.

2. Алонцев В.В., Цайтлер Е.А., Арефьева А.Я. Развитие координационных способностей в спортивной акробатике // Научные труды SWorld. –2015. –Т.20. –№1 (38). –С. 46-50.

3. Алонцев В.В., Арефьева А.Я. Внедрение инновационных технологий в тренировки по спортивной акробатике для развития координационных способностей // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: Тези доповідей XXIII Міжнародної науково-практичної конф. –2015. –С. 205.

4. Усцелемова Н.А., Ильина Е.А. Актуальность разработки автоматизированной системы экспертной оценки физического развития и состояния здоровья студентов вуза // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2015. –№2. –С. 57-58.

5. Ильина Е.А., Цайтлер Е.А., Курамшин Р.Я. Экспертная оценка упражнений по спортивной акробатике // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здо-

ров'я: тези доповідей XX міжнародної науково-практичної конференції, Ч.III (15-17 травня 2012 р., Харків). Харків: НТУ «ХПІ». –2012. –С. 9.

КИБЕРЭКСТРЕМИЗМ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Андреева В. С.
(г. Магнитогорск, ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Носова)
vera.avs1995@mail.ru

CYBEREXTREMISM IN ELEMENTARY SCHOOL

(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

The author reveals the basic concepts of cyberextremism, gives examples of various forms and the extent of their danger to others. Lists the basic principles of countering extremist activity. To spread his ideas and teachings extremists attract their supporters to publish information in the form of posts in social networks, create Web sites and forums, edit the information in public sources, to form a favorable opinion of themselves and their opponents. This is due to the increasing number of Internet users and the increased popularity of spending time in a network among young people. large Internet resources Administration closely monitors the content is laid out by users. As government organizations carry out checks web pages to make them in the Unified Register of forbidden information providers to block the Internet. However, this activity is often criticized because of the technical imperfections of the locking mechanism.

Keywords: kiberekstremizm; Information Security; kiberekstremizma prevention among young people.

Для правильного подхода к теме экстремизма необходимо четко определить, что именно считать экстремизмом, так как в последнее время этим понятием злоупотребляют как сторонники так и противники мер проводящихся для противодействия этом явлению. Педагоги, психологи, люди с высшим образованием, непосредственно связанные с профилактикой экстремизма в школах, выделяют среди экстремистов такие группы:

– Радикальные политические организации. Направлены на решительное, коренное изменение существующих общественных институтов, не примиряясь ни на каких компромиссах, обосновывая это тем, что законные методы якобы совсем неэффективны.

– Националисты. Политические течения с этнической, культурной и религиозной нетерпимостью (или любой иной неприязнью к этническим «другим»). Рост поляризации между богатыми и бедными государствами ведёт к росту национализма, так бедные народы пытаются сформировать собственные государственные образования, надеясь тем самым поднять национальную экономику и получить подлинную независимость, как и развитые государства стремятся к национальному обособлению.

– Футбольные фанаты. Лица, нарушающие общественный порядок, связывая свои действия с футбольными пристрастиями и обосновывая их ими. Сами футбольные хулиганы расценивают своё движение как субкультуру. Как правило, различные действия на почве футбольного хулиганства совершаются до или после футбольных матчей, а также в местах больших скоплений футбольных болельщиков.

– Религиозные экстремисты. Религиозные организации стремящиеся усилить свое влияние и привлечь сторонников подавляя рациональное сознание**,** отрицая существующие законы и социальные нормы.

– Террористы. Организации, созданные в целях осуществления террористической деятельности или признающие возможность использования в своей деятельности терроризма. Крайняя форма проявления экстремизма.

Противодействие экстремистской деятельности основывается на следующих принципах: признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина, законных интересов организаций; законность; гласность; приоритет обеспечения безопасности Российской Федерации; приоритет мер, направленных на предупреждение экстремистской деятельности; сотрудничество государства с общественными и религиозными объединениями, иными организациями, гражданами в противодействии экстремистской деятельности; неотвратимость наказания за осуществление экстремистской деятельности.

Чтобы увеличить свои административные и лоббистские возможности экстремистские организации наращивают своё общественное влияние. Для распространения своих идей и учений экстремисты привлекают своих сторонников публиковать информацию в виде постов в социальных сетях, создают сайты и форумы, редактируют информацию в публичных источниках, чтобы сформировать выгодное мнение о себе и своих противниках. Не малую роль в популярности экстремистских организаций заслуживают и официальные СМИ, зачастую представляя существующую обстановку в негативных тонах и запутывая своих слушателей из-за желания представить новости более ярко.

В последние годы экстремистские организации сконцентрировались на интернет-ресурсах и этому есть несколько объяснений. В основном это связано с увеличением числа интернет-пользователей, и возросшей популярностью среди молодежи проведения времени в сети.

При этом если продвигать радикальные идеи в телевидении, радио и газетах достаточно затруднительно, то в киберпространстве контроль за информацией осуществлять значительно труднее. Так при закрытии существующие преступные организации легко могут просто сменить доменное имя заранее уведомив пользователей, да и проверить наличие запрещенной информации в закрытых частях сайта или форума “только для проверенных пользователей”, где зачастую планируются преступные мероприятия, практически не возможно.

Администрация крупных интернет-ресурсов тщательно следит за выкладываемым пользователями контентом (постами, комментариями и правками), и запрещенная информация подвергается модерации.

Так же государственные организации осуществляют проверки веб-страниц для внесения в Единый реестр запрещённой информации, для блокирования провайдерами сети интернет. Однако, эта деятельность часто подвергается критике из-за технического несовершенства механизма блокировки, приводящего к блокированию не отдельной ссылки на веб-страницу, а уникального идентификатора (IP-адреса), или возможно использование зашифрованного протокола на сайте для защиты данных пользователей, что приводит к блокировке всего сайта, а иногда и нескольких. Размытые формулировки в законах запрещенной информации и сложность установления личности оставившего новость или комментарий приводят как к сложности блокирования информации на популярных сайтах, так и к блокированию интернет-ресурсов в целях политики или нечестной конкуренции. Следствием стало активное использование средств для обхода блокировок среди обычных пользователей, что ещё более усугубило ситуацию.

Помимо государственного контроля есть и средства частных организаций, наиболее известен сервис Яндекс.DNS. Сервис предлагает защитить от опасных сайтов или опционально запретить сайты с взрослым контентом.

Экстремистские организации сосредотачивают свои возможности по пропаганде в основном на детей в возрасте до 18 лет. Молодежь наиболее подвержена влиянию экстремистской информации, так как это доверчивая и активная аудитория, которая к тому

же имеет много свободного времени, которое проводит в социальных сетях и развлекательных интернет-ресурсах.

Сами идеи экстремизма в молодежной среде наиболее привлекательны, это возможность проявлять агрессию, получение острых ощущений, повышение социального статуса среди сверстников и собственной значимости.

Вербовка в преступную организацию представляется как дружба со “своими”, так и предоставляет явного противника для высвобождения агрессии, возможность игнорировать социальные нормы.

Экстремистским организация выгодно продвигать свои идеи среди молодого поколения, так они воспитывают лояльное для себя общество, которое в будущем будет способно обеспечивать их финансово и менее критично мыслить. Так зачастую создаются центры для обучения основам экстремистской идеологии, принципам и методам преступной деятельности под видом кружков и секций.

Проблемы, способствующие распространению экстремистских идей:

- Несоблюдение мигрантами законов и традиций.
- Доступность экстремистской информации.
- Недостаток родительского воспитания.
- Недостаточность организованного досуга, секций.
- Низкий образовательный и культурный уровень.
- Недостаток профилактической работы в школе.

Противодействие экстремистской деятельности осуществляется по следующим основным направлениям:

- принятие профилактических мер, направленных на предупреждение экстремистской деятельности, в том числе на выявление и последующее устранение причин и условий, способствующих осуществлению экстремистской деятельности;
- выявление, предупреждение и пресечение экстремистской деятельности общественных и религиозных объединений, иных организаций, физических лиц.

Профилактика экстремизма в начальной школе состоит в организации досуга и развитии здоровых дружеских отношений в коллективе, формирование активной социальной позиции, а также просвещение как об экстремизме, так и об религиях, различиях в культурных и социальных нормах стран и народов.

Так будут полезны проведение классных часов, бесед и диспутов, патриотические мероприятия и выступления полицейских, конкурсы, волонтерство, мирные митинги, спортивные состязания и многое другое.

Следует пресекать такие поведенческие проявления как: физическая агрессия, провокационное поведение, грубость, самоуверенность, презрение и демонстрация превосходства, положительное отношение к “своим”, радикализм и отсутствие компромиссов, жестокость, выкрикивание лозунгов.

Также с подозрением относиться к ученикам которые проявляют агрессию, неприязнь к другим национальностям, избегают общения с учителями и школьным психологом, не желают принять общественные нормы, пропагандируют идеи и демонстрируют символику.

Заключение

Экстремизм за достаточно короткий срок превратился в одну из главных проблем, как в России, так и за рубежом. Его проявления разнообразны - от возбуждения гражданской ненависти или вражды в малых социальных группах до функционирования незаконных вооруженных формирований и совершения террористических актов.

До сих пор значение образовательных учреждений в сфере противодействия молодежному экстремизму недооценено. В образовательных учреждениях следует

разработать и внедрить курс дисциплин, направленных на повышение образовательного уровня молодежи, связанных с изучением религии, ее истории, культуры, традиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макашова В.Н., Чернова Е.В., Боброва И.И. [Текст]. Современные аспекты распространения киберэкстремистской идеологии в молодежной ИТ-среде/ В.Н. Макашова, Е.В. Чернова, И.И. Боброва. - Фундаментальные исследования. Пенза.- 2014. № 12-6. С. 1294-1297
2. Боброва И.И. [Текст]. Психолого-педагогическая безопасность образовательной среды// И.И. Боброва. сборник «Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстемизма среди молодежи» под ред. Г.Н.Чусавитиной, Л.З. Давлеткиреевой, Е.В. Черновой. Магнитогорск, 2013. С. 13-24
3. Федеральный закон от 25.07.2002 № 114-ФЗ (ред. от 29.04.2008) «О противодействии экстремистской деятельности
4. Боброва И.И., Плотникова Е.Б., Трофимов, Е.Г. [Текст]: Интеллектуальная социализация субъектов профессионального образования с использованием новых информационно-коммуникационных технологий/ И.И. Боброва, Е.Б.Плотникова, Е.Г.Трофимов //Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. С. 515.

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ

А.В. Андриевская, И.Н. Мовчан

(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)

Abstract. The article deals with the concept of educational electronic edition, describes the possibility of their use in the educational process, is represented by the component structure of educational electronic editions.

Keywords: education, educational process, distance learning technologies, educational journals, electronic books.

В настоящее время в рамках реализации приоритетного национального проекта «Образование» идет активное внедрение новых информационных технологий, электронных изданий и ресурсов в образовательный процесс всех ступеней обучения. Это способствует модернизации учебного процесса, позволяет использовать дистанционные технологии обучения, развивает систему непрерывного образования, повышая тем самым эффективность образовательного процесса.

Основная цель использования образовательных электронных изданий (ОЭИ) в обучении сообщение новых знаний, совершенствование умений и навыков, формирование компетенций, контроль усвоения знаний. Многофункциональные ОЭИ дают возможность:

– использования разнообразных форм самостоятельной деятельности учащихся по извлечению и представлению новых знаний;

– применения всего спектра возможностей современных информационных технологий в процессе выполнения учащимися разнообразных видов учебной деятельности;

– использования в учебном процессе возможностей технологий мультимедиа, гипертекстовых и гипермедиа систем;

– диагностирования интеллектуальные возможности учащихся, уровня их знаний, умений и компетенций;

– управления обучением, автоматизации процессов контроля результатов учебной деятельности;

– создания условий для осуществления самостоятельной учебной деятельности учащихся, для самообучения, саморазвития, самосовершенствования, самообразования, самореализации.

К основным видам компьютерных средств учебного назначения, которые могут рассматриваться как компоненты ОЭИ, можно отнести:

– сервисные программные средства общего назначения,
– программные средства контроля,
– электронные тренажеры,
– программные средства для математического и имитационного моделирования,
– программные средства лабораторий удаленного доступа и виртуальных лабораторий,
– информационно-поисковые справочные системы,
– автоматизированные обучающие системы (АОС),
– электронные учебники (ЭУ),
– экспертные обучающие системы (ЭОС),
– интеллектуальные обучающие системы (ИОС) и др.

Сервисные программные средства общего назначения можно применять для автоматизации вычислений, при оформлении результатов учебной деятельности. Они могут использоваться при проведении лабораторных, практических занятий, при организации самостоятельной работы учащихся, работе над творческими проектами.

Программные средства для контроля и измерения уровня знаний учащихся широко используются для проведения промежуточного и итогового контроля по предметам. Электронные тренажеры используются для отработки практических умений и навыков. Использование программных средств для математического и имитационного моделирования позволяет расширить границы экспериментальных и теоретических исследований. Информационно-поисковые справочные программные системы используются для поиска, ввода, хранения и выдачи пользователю самой разнообразной информации.

Автоматизированные обучающие системы (АОС) обеспечивают знакомство учащихся с теоретическим материалом, тренировку и контроль уровня знаний. Электронные учебники (ЭУ) являются самыми распространенными образовательными электронными изданиями и должны полностью соответствовать федеральными государственными образовательными стандартами.

Экспертные системы являются одним из основных приложений искусственного интеллекта. Экспертные обучающие системы представляют собой программы для компьютеров, аккумулирующие знания специалистов – экспертов в конкретных предметных областях, которые предназначены для получения приемлемых решений в процессе обработки информации. Экспертные системы трансформируют опыт экспертов в какой-либо конкретной отрасли знаний в форму эвристических правил и предназначены для консультаций менее квалифицированных специалистов.

Интеллектуальные системы обучения являются практическим результатом применения методов и средств искусственного интеллекта в области автоматизированного обучения и представляют собой новое поколение учебных систем. Интеллектуальные системы (ИС) представляют собой системы, предназначенные для решения таких задач, где, как правило, логическая (смысловая) обработка преобладает над вычислительной. ИС используются почти во всех сферах деятельности человека.

Все компоненты образовательных электронных изданий должны быть выполнены на высоком научном и методическом уровне и определяться федеральными государственными образовательными стандартами, а также обеспечивать непрерывность и полноту процесса обучения, интерактивную обратную связь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агдавлетова А.М., Инашвили С.Я. Использование электронных образовательных ресурсов для подготовки школьников в области информатики и ИКТ // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 6-1 (46). С. 75-78.

2. Белоусова И.Д. Развитие информационной компетентности учителей с использованием обучающей программы «хронограф-тренажер» // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 3-4 (47). С. 146-151.

3. Варфоломеева Т.Н., Мовчан И.Н. Информационная образовательная среда как основа повышения конкурентоспособности выпускников вуза // Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях моно промышленного города Магнитогорск, 2012. С. 100-105.

4. Гиляжева Г.З., Варфоломеева Т.Н. Применение информационно-коммуникационных технологий для профессионального самоопределения учащихся старших классов // Новые информационные технологии в образовании материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. 2015. С. 306-311.

5. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование современных информационных технологий в образовании // Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. 2015. С. 208-212.

6. Информатика: учеб. Пособие / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – 3-е изд., стереотип. – Москва: ФЛИНТА, – 2011. – 260 с.

7. Каменев К.В., Мовчан И.Н. Структура информационной компетентности // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 7-1 (47). С. 39-43.

8. Матвеев В.А., Комиссарова О.Р., Конькова Д.С., Мусин Р.Ф., Белоусова И.Д. Использование мобильных технологий в образовательном процессе // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 11 (55). С. 843-848.

9. Математика и информатика электронный ресурс: учебное пособие (3-е издание, стереотипное) / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – Москва, 2011.

10. Мовчан И.Н. Информационно-образовательная среда образовательного учреждения // Электротехнические системы и комплексы. 2015. № 3 (28). С. 55-58.

11. Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине Сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 717-719.

12. Мовчан И.Н. Использование облачных технологий в образовании // Современное общество, образование и наука сборник научных трудов: по материалам Международной научно-практической конференции 31 марта 2015 г.: в 16 частях. Тамбов, 2015. С. 110-111.

13. Мовчан И.Н. К вопросу об использовании технологий дистанционного обучения в вузе // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 9-2 (41). С. 29-33.

14. Мовчан И.Н. Некоторые аспекты использования современных технологий дистанционного обучения в вузе // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 77-80.

15. Мовчан И.Н. Особенности формирования единой информационно-образовательной среды образовательного учреждения // Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 347-350.

16. Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

17. Мусин Р.Ф., Комиссарова О.Р., Конькова Д.С., Матвеев В.А., Белоусова И.Д. Электронный дневник как элемент системы электронного управления образованием // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 12 (56). С. 1115-1118.

18. Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий // Современная педагогика. 2014. № 5 (18). С. 7.

19. Солдатенкова Ю.Б., Белоусова И.Д. Система Moodle как основа дистанионного обучения // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции: в 4-х томах. Ответственный редактор: Горохов А.А. Курск, 2014. С. 115-116.

20. Чусавитина Г.Н., Чусавитин М.О., Сахнова Т.Н. Разработка модели управление рисками, порождаемыми применением дистанционных образовательных технологий в вузе // Совершенствование подготовки IT-специалистов по направлению "Прикладная информатика" для инновационной экономики сборник научных трудов. Москва, 2008. С. 216-218.

МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА ИНТЕРАКТИВНОСТИ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ

А.А. Антонова
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: karm@mail.ru

METHOD OF REALIZATION THE INTERACTIVITY WITHIN THE E-LEARNING

A.A. Antonova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

The article describes the main provisions of methods of interactivity in e-learning as an example of discipline "Object-Oriented Analysis and Modeling". It is argued that the lack of interactivity in electronic course reduces its effectiveness and makes the course for self-education.

E-course, interactivity, methodology, stages of development.

Введение. При организации электронного обучения степень интерактивности является одной из наиболее важных свойств. Интерактивность образовательного процесса, в форме периодических контактов между всеми участниками обучения обеспечивают активную обратную связь, а также регулярный контроль знаний учащихся, что, в свою очередь, позволяет повысить эффективность электронного обучения. Однако многие электронные курсы не соответствуют требованию интерактивности, поэтому являются курсами для самообразования. В данном случае имеется проблема методического обеспечения - ключевая для организации и внедрения обучения с использованием интерактивных электронных учебных материалов.

Методика. В ходе нашего исследования была разработана методика по реализации принципа интерактивности (на примере создания электронного курса по предмету «Объектно-ориентированный анализ и моделирование»). Методика основана на интерактивном подходе. Интерактивность обучения означает, что в процессе обучения должно иметь место взаимодействие студента с преподавателем и с курсом. Средства электронного курса должны обеспечивать интерактивный диалог и суггестивную обратную связь. Важной составной частью организации диалога является реакция электронного курса на действие пользователя [1]. В рамках нашей методики интерактивный подход основан на следующих педагогических принципах: принцип наглядности; принцип взаимодействия; принцип связи обучения с прак-

тикой; принцип систематичности и последовательности. Методика будет эффективной при выполнении следующих педагогических этапов: целеполагающий этап; деятельностный этап; результативный этап.

Целеполагающий этап подразумевает конкретные цели: ознакомление студентов с существующими методологиями разработки программного обеспечения, создание теоретической основы для развития возможностей и адаптации профессионально-ориентированных программных средств, создание теоретической основы для изучения специальных дисциплин; достижение быстроты и прочности усвоения учебного материала, глубокого проникновения в сущность изучаемых явлений; эффективности применения профессиональных умений и навыков в реальной производственной практике.

Деятельностный этап основан на разработке электронного курса по предмету. Процесс создания электронного курса можно разделить на два этапа: проектирование электронного курса; содержание электронного курса. Начальным этапом проектирования электронного курса является разработка педагогического сценария. Подготовив все необходимые компоненты педагогического сценария, преподаватель должен определить наиболее эффективные траектории изучения курса с учетом индивидуальных особенностей восприятия материала, в зависимости от образовательного уровня учащихся, наличия или отсутствия базовых знаний в предметной области. На рисунке 2 представлен пример графической реализации педагогического сценария электронного курса [2].

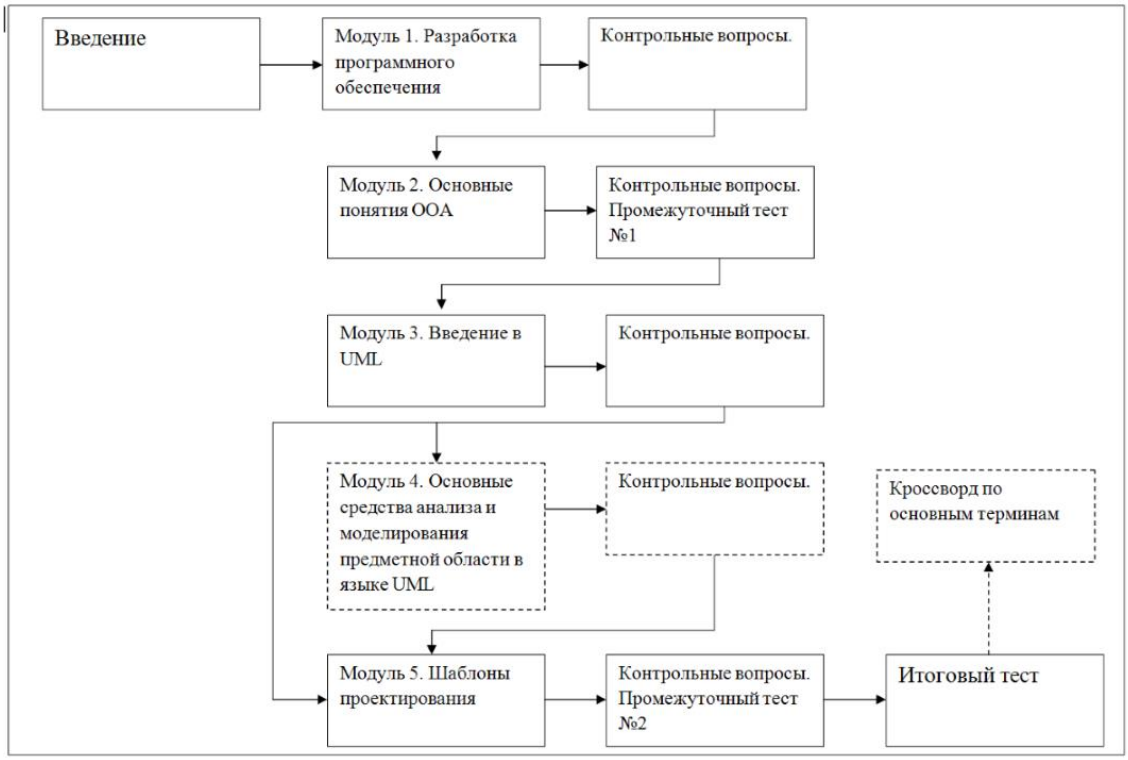


Рисунок 2 – Пример графической реализации педагогического сценария курса по предмету «Объектно – ориентированный анализ и моделирование»

Структурная схема деятельности студентов здесь предполагает возможность выбора образовательных траекторий, что позволяет учащимся максимально эффективно построить самостоятельную работу над курсом с учетом имеющихся знаний по отдельным проблемам курса (модуль 4 является дополнительным модулем, его прохождение не обязательное). Электронный курс представляет собой систему из следующих взаимосвязанных элементов: теоретическая часть; практическая часть; контрольная часть. При разработке теоретической

части используется объяснительно – иллюстративный педагогический метод. При разработке практической части можно использовать разнообразные по форме упражнения, это могут быть: разработка программного кода; анализ предметной области; примеры реальных ситуаций; вопросы с открытым ответом. Система контроля может состоять из: тестов, тематических контрольных заданий, итогового тестирования. В процессе прохождения электронного курса может быть выстроена система тестов, которая является инструментом самопроверки, позволяющим студенту выявить слабые места в знаниях [3].

Результативный этап предполагает оценить созданный курс по следующим критериям эффективности: корректность целей курса; корректность задач курса; влияние структуры курса на эффективность освоения материала целевой аудиторией; использование мультимедиа; интерактивность в предоставлении контрольных испытаний; навигация; прогнозируемая эффективность освоения содержания курса аудиторией.

Заключение. Апробация разработанной методики на практике показала эффективность основных ее положений. Использование интерактивности в электронном обучении способствует достижению целей обучения, главной из которых является повышение эффективности электронного курса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карманова Е.В., Жадобина Е.В. Проблема реализации принципа интерактивности в электронном обучении // Международная науч.-практич. конф. «Эффективные инструменты современных наук» - Прага, 2013. – Том 25. – С.

2. Овчинникова И.Г., Карманова Е.В. Объектно-ориентированный анализ и моделирование: учебное пособие . - Магнитогорск : МаГУ, 2012. – 150 с.

3. Федченко Е.В. Компьютерное тестирование в школе : учеб.-метод. пособие по спецкурсу. - Магнитогорск : МаГУ, 2006. – 2-е изд. перераб. и доп. – 84с.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЯ НА ТЕМУ «ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ЛОКАЛЬНЫХ И ГЛОБАЛЬНЫХ СЕТЯХ»

Арапова В.В.
(г. Магнитогорск, Магнитогорский Государственный Технический Университет им. Г.И.Носова)
arapowa.nicka@yandex.ru

THE METHODOLOGY OF THE EVENT ON THE THEME «PROTECTION OF INFORMATION IN LOCAL AND GLOBAL NETWORKS»

Arapova. V.V.
(Magnitogorsk, Magnitogors Technik Univercity G.I. Nosova)

Abstract. The issue of information security has become very topical. This article contains methods on the topic of "protection of information in local and global networks". Keywords: information, protection, safety, methods, students.

Keywords: Information protection, network event, Methodology, event, Network.

Вопрос защиты информации стал актуальным уже тогда, когда люди научились грамоте письма. Всегда существовала информация для определенного круга, поэтому люди, обладающие такой информацией, прибегали к разным способам ее защиты. Примером могут послужить такие способы, как тайнопись (письмо симпатическими чернилами), шифрование

(шифр Цезаря, более совершенные шифры замены, подстановки). Наш век, наверняка, войдет в историю как век информации, и роль ее в повседневной жизни будет расти. Новые информационные технологии создают совершенное информационное пространство и открывают ранее неизвестные и недоступные возможности, которые коренным образом меняют представления о существовавших ранее технологиях получения и обработки информации. К сожалению, наша информация становится все более уязвимой, требующая серьезной защиты. Дорого обойдется владельцу информация, которую он не сможет защитить должным образом. В настоящее время - во время массового внедрения компьютеров в общество, благополучие и жизнь многих людей зависят от предоставления информационной безопасности. Предоставляя огромные возможности, информационные технологии, вместе с тем, несут в себе и большую опасность, создавая совершенно новую, мало изученную область для возможных угроз, выполнение которых может приводить к непредсказуемым последствиям. Ущерб от возможного выполнения угроз можно свести к минимуму только приняв меры, которые способствуют обеспечению информации. Специалисты считают, что все компьютерные преступления имеют ряд отличительных особенностей. Во-первых, это высокая скрытность, сложность сбора улик по установленным фактам. Отсюда сложность доказательств при рассмотрении в суде подобных дел. Во-вторых, даже единичным преступлением наносится весьма высокий материальный ущерб. В-третьих, совершаются эти преступления высококвалифицированными программистами, специалистами.

Поэтому необходимо внедрять проведение в школе внеклассных мероприятий для ознакомления учеников старшего звена способам защиты своей информации в локальных и глобальных сетях. Это поможет им правильно пользоваться сетями, ученики смогут надлежащим образом передавать и хранить свою информацию, так же они ознакомятся с различными способами ее защиты, и научатся, как не попасться на уловки злоумышленников.

№1.Лекция-визуализация - вид лекции с усиленным элементом наглядности. Данный вид лекции учит слушателей преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

№2.Интеллектуальное мероприятие «Умники и умницы» проводится в форме игры, в которой учащиеся демонстрируют свои знания полученные на лекции.

Мероприятие№1. « Способы защиты информации в локальных и глобальных сетях». Форма проведения: лекция-визуализация. Цель мероприятия:

1. Ознакомление учащихся с видами программного обеспечения, способами защиты информации.

2. Познакомиться с видами информационной опасности и способами защиты от них.

3. Проанализировав реальные ситуации, увидеть опасные формы поведения при работе в сетях.

4. Выработать единые правила поведения в сети Интернет.

5. Привить интерес к предмету.

Задачи: познакомить с понятием компьютерная сеть, какие существуют типы и конфигурации локальных и глобальных сетей, дать основные характеристики каждого типа. Продолжительность мероприятия:45 минут. Оборудование: компьютер, интерактивная доска, презентация, компакт-диск с видеоматериалом.

Мероприятие №2. «Умники и умницы». Форма проведения: игра. Цели мероприятия:

1. Проверить насколько хорошо был усвоен материал учащимися

2. Развивать быстроту реакции, учить анализировать условия заданий, умение применять знания в новой ситуации.

3. Приучать детей к правильному общению, чувству соперничества, формировать познавательный интерес к информатике.

Задачи:

1. Развитие творческих способностей учащихся.

2. Анализ результатов обучения информатике и математике.

3. Отслеживание практической направленности знаний по информатике.

Длительность мероприятия: 45 минут. План занятия:

I.Организация: необходимо раздать всем ученикам листы с ручками для написания ответов в отборочном туре. Предоставить материал для повторения.

II.Практическая часть.

1 агон.

-Отборочный тур. Ребятам задаются некоторые общие вопросы на темы информатики, на которые они должны ответить. После собираются листы с ответами и проверяются. Трое учеников, которые ответили лучше выходят в первый тур. Остальные остаются на местах и могут так же отвечать на вопрос, за который буду получать жетоны.

-Первый тур. Ученики, прошедшие выборочный тур, по очереди отвечают на заданные вопросы, на тему защиты информации. Если кто-то из них не отвечает, остальные ребята могут поднять руку и ответить за него.

-Второй, третий, четвертый уровни проходят по тем же правилам, при том, что вопросы усложняются.

-Выбор победителя-магистра.

2 агон. Снова проводится отборочный тур, трое учеников выходят в следующий этап, проводятся четыре тура, после которых избирается второй магистр.

3 агон. Проводится по аналогии.

4 агон. Так же проводится по аналогии, но в конце избирается и награждается победитель всей игры.

Домашнее задание: разработать листовку "Что важно знать, чтобы в сети не попасть"

Наряду с несомненными благами компьютеризация еще более нарушила Безопасность нашей информации. Количество ошибок, связанных с неправильным использованием вычислительной техники, с переоценкой ее надежности и защищенности, постоянно растет. В сетях располагается информация, которая принадлежит определенным лицам, действующим в порядке личных интересов или в соответствии с должностными обязанностями. Такая информация должна быть защищена от всех видов постороннего вмешательства. Защита сетей приобретает более важное значение, однако, не все считают, что это наилучшее решение проблемы защиты. Эту проблему следует рассматривать глобально, и этому необходимо обучать уже на этапе изучения информатики в школе. Данное мероприятие позволит учащимся узнать много полезного и нужного для того, чтобы уметь защищать свою информацию.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ SCRATCH В ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

К.К. Астафьева

(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)

e-mail: kseniy_95@list.ru

USE SCRATCH PROTECTION PROGRAM IN LEARNING PROGRAMMING PRIMARY SCHOOL PUPILS

K.K. Astafieva

(Magnitogorsk, Noson Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The paper describes the possibility of using Scratch programming environment, programming in teaching primary school pupils.
Keywords: elementary school, computer, artist, programming environment, Scratch.

Информатизация начального образования на современном этапе является актуальным социально-востребованным процессом, важнейшим элементом изменяющейся парадигмы начального образования. Федеральный государственный образовательный стандарт начальной школы предлагает начать изучение информатики со 2 класса начальной школы в рамках предметной области «Математика и информатика».

В начальной школе применяются различные образовательные программные оболочки для изучения программирования, которые позволяют программировать максимально легко и просто. Наличие визуального исполнителя позволяет сразу видеть результат выполнения программы, что очень важно при обучении программированию младших школьников.

Учебный исполнитель должен удовлетворять следующим условиям:

1. Исполнитель должен работать «в обстановке».
2. Исполнитель должен имитировать процесс управления некоторым реальным объектом, например, роботом, черепахой, чертежником и др.
3. В системе команд исполнителя должны быть представлены все основные структурные команды управления – циклы, ветвления.
4. Исполнитель должен позволять использовать вспомогательные алгоритмы (процедуры).

Одной из таких образовательных программ, для обучения программирования младших школьников, является среда программирования Scratch. Среда программирования Scratch позволяет школьникам создавать собственные анимированные и интерактивные проекты: фильмы, игры, мультфильмы и т.д.

В основе Scratch лежат традиции языка Лого. В среде программирования Scratch пользователь из отдельных кирпичиков (блоков программы) собирает свой мультимедийный проект точно так же, как конструкцию из кубиков Лего. Простая форма позволяет даже младшим школьникам приобщаться к программированию, превращая обучение в увлекательную игру.

Использование среды программирования Scratch в начальной школе позволит достичь следующих образовательных результатов:

a) предметные – формирование представлений о программной среде Scratch;
b) метапредметные – формирование представления о компьютере как универсальном устройстве для создания анимационных моделей;
c) личностные – понимание роли компьютера в жизни современного человека в качестве инструмента для решения задач моделирования различных процессов и явлений.

При изучении среды программирования Scratch учащиеся познакомятся с возможностями программной среды Scratch для создания анимированных моделей, научатся запускать программу Scratch, изучат основные пункты среды, механизм создания анимированного объекта путем добавления и смены костюмов спрайта, научатся добавлять в проект новые сцены, производить смену сцен, добавлять в проект новый спрайт и создавать для него анимацию, добавлять в проект звуковые эффекты и настраивать их, создавать проекты с несколькими спрайтам, научатся создавать простейшую и сложную анимацию в среде Scratch.

Знакомство со средой программирования Scratch можно провести с использованием проектной технологии. Для проведения такого урока необходимо распечатать предлагаемый раздаточный материал (технологическя карта, материал входного контроля, внешний вид окна программной среды и лист самооценки).

В начале урока предлагается дать возможность учащимся самим поставить цель урока исходя из темы урока. Затем предлагается провести входной контроль по предложенному материалу для подготовки к знакомству с программной средой Scratch. На этом этапе учащимся предлагается два варианта работы – самостоятельно и в парах.

Объяснение первой части нового материала можно провести как на основе видеоролика, так и, используя раздаточный материал, где распечатана схема основного окна программы с названиями основных её блоков. Закрепление первой части нового материала можно провести путем оценивания знаний в парах, сверяя правильность ответов с раздаточным материалом.

Для объяснения второй части нового материала, связанного с подготовкой мини-проекта «Рыбка плывёт» предлагается использовать часть видео-урока.

Для закрепления полученной информации можно провести практическую работу. Учащимся предлагается после выполнения основного задания:

1. дополнить мини-проект другими обитателями подводных глубин, используя библиотеку персонажей;
2. изменить размер одной или нескольких рыбок;
3. изменить внешний вид одного или нескольких персонажей, взятых из библиотеки стандартных персонажей.

После выполнения практической работы проводится самооценивание и рефлексия. В качестве домашнего задания можно предложить учащимся установить дома программную среду Scratch с разрешения родителей и придумать и реализовать мини-проект на тему «Птичка летит».

ЛИТЕРАТУРА

1. Агдавлетова А.М., Инашвили С.Я. Использование электронных образовательных ресурсов для подготовки школьников в области информатики и ИКТ // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 6-1 (46). С. 75-78.
2. Асабина Ю.С., Мовчан И.Н. Интернет-зависимость у младших школьников: причины и профилактика // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 43-47.
3. Белоусова И.Д. Развитие творческих способностей учащихся старших классов посредством элективного курса «Легоконструирование» учебно-методическое пособие / М.Ю. Гузаева, И.Д. Белоусова, Т.Е. Климова. Магнитогорский ГУ. Магнитогорск, 2008. 83 с.
4. Варфоломеева Т.Н., Ефимова И.Ю. Задачная технология формирования алгоритмического мышления студентов вуза // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 12 (52). С. 100-104.
5. Габитова С.В., Юсупова А.Р., Мовчан И.Н. Учебный проект по информатике для младших школьников как технология здоровьесбережения // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 138-142.
6. Григорьев Н.А., Варфоломеева Т.Н. Аспекты философии в программировании // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 1 (57). С. 595-598.
7. Информатика: учеб. Пособие / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – 3-е изд., стереотип. – Москва: ФЛИНТА, – 2011. – 260 с.
8. Каменев К.В., Мовчан И.Н. Структура информационной компетентности // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 7-1 (47). С. 39-43.

9. Математика и информатика электронный ресурс: учебное пособие (3-е издание, стереотипное) / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – Москва, 2011.

10. Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, – 2015. С. – 717-719.

11. Мовчан И.Н. Использование облачных технологий в образовании // Современное общество, образование и наука: сб. научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 16 частях. Тамбов, – 2015. – С. 110-111.

12. Мовчан И.Н. Тесты по информатике: сб. тестов / И.Н. Мовчан. – Магнитогорск: МаГУ, – 2009. – 94 с.

13. Официальный сайт Scratch. URL:http://scratch.mit.edu/

14. Проектная деятельность школьника в среде программирования Scratch / Рындак В.Г., Дженжер В.О., Денисова Л.В. – Оренбург, Издательство: Оренб. гос. ин-т. Менеджмента, 2009. – 116 с.

15. Сахнова Т.Н. Алгоритмы поиска в курсе информатики средней школы // Информатика и образование. – 2010 – № 11 – С. 79-83.

16. Сахнова Т.Н., Овчинникова И.Г. Особенности изучения подпрограмм в школьном курсе информатики // Информатика и образование. – 2010. – № 3. – С. 72-78.

ВЛИЯНИЕ СЕТИ ИНТЕРНЕТ НА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Байниязова С.А., Утигенова А.Э.
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)

Abstract. This article investigates the impact of the Internet on primary school children. The article discusses the real risks and threats that can meet elementary school student during active use of the world wide web. Also are the rules of Internet use.

Keywords: elementary school, computer, safe online, Junior high school student, risks, threats.

Нынешние ресурсы коммуникации стали обязательной частью жития каждого человека и опосредуют почти все без исключения сферы человеческой работы. Количество пользователей сети Интернет неуклонно растет день ото дня, а наиболее интенсивными из их числа считаются молодые люди, тинэйджеры и дети.

Сегодняшние ученики начальных классов – ярые представители цифрового поколения пользователей сети Интернет, они ощущают себя во всемирной сети естественно и свободно. Всемирная паутина занимает большую часть времени в жизни ребенка и сей факт потребует перемен в абсолютно всех сферах общества, и сфера образования не исключение. В федеральном государственном стандарте об образовании планируется, что любой ученик обязан обладать доступом к компьютеру и, в соответствии с этим, усваивать конкретную степень медиа-грамотности. Предоставляя большое количество новых возможностей, сеть Интернет несет в себе и новые опасности.

Молодой пользователь, видя безграничные возможности Интернет-технологий, нередко может не увидеть рисков и опасностей сети Интернет и в следствии, появляется в числе наиболее беззащитных ее пользователей. Сталкиваясь с угрозой во время работы в сети Интернет, ребята зачастую не понимают, как правильно себя вести и к кому обратиться в случае необходимости, а вследствие этого им часто приходится учиться на своих ошибках.

Статистика показывает, что в России дети начинают посещать сеть Интернет в 9-10 лет и с удовольствием используют различные Интернет-ресурсы. Возраст детей, пользующихся всемирной паутиной все снижается. 70% школьников в возрасте 9-10 лет и более 90% учащихся возраст которых ненамного превышает 13 лет используют глобальную сеть Интернет без родительского контроля, а часто и без их ведома. Почти каждый школьник 9-10 лет имеет возможность выхода в сеть Интернет с мобильного устройства, это подталкивает к выводу о том, что он в любое время может быть активным в сети Интернет. По данным представленным исследованием «Дети России онлайн» почти все школьники пользуются сетью Интернет ежедневно, примерно по 2 часа в день.

Основной целью выхода детей в сеть Интернет является общение. У 75% российских детей есть свои аккаунты в социальных сетях. Также каждый второй ребенок в возрасте 9-16 лет осознает, что в сети есть и опасности для него и его ровесников, а каждый пятый хотя бы единожды натыкался на то, что принесло ему горечь и досаду. Результаты исследования показали, что родители не имеют понятия с чем приходится сталкиваться их детям при работе с сетью Интернет. Родители считают, что дети сталкиваются в основном с сексуального рода рекламами, так как сами натыкались на них. О других рисках они не знают или же мало осведомлены. К примеру родители могут не знать, что их дети устраивают встречи с теми, с кем познакомились в сети Интернет, об этом знают лишь 10% родителей.

Для самих детей опасность, существующая при общении в сети Интернет, несет в себе наиболее располагающее условие появления стрессовых ситуаций несет в себе настоящую угрозу их психолого-физическому здоровью. При столкновении с угрозой в сети Интернет ученики за помощью к учителям обращаются в последнюю очередь, так как в основном за советом идут к сверстникам, реже к родителям. Исследование «Моя безопасная сеть», проходившее в 2009-2010 годах это только подтвердило.

На основании данных исследований выявили четыре типа Интернет угроз. Разработаны правила к каждому типу угроз, которые помогут избежать столкновения с Интернет угрозой.

1. Угрозы, связанные с нахождением текстов, картинок, видео и других материалов, содержащих информацию о насилие, терроризме, эротике и другой вредоносной информации. Такой тип угроз встречается всюду, их принято называть контентные риски. Правила: Для избежания нежелательной для тебя информации, попроси установить родителей на свой браузер фильтр и тогда ничто не помешает тебе находить новую и полезную для тебя информацию. Всегда обращайся за помощью к старшим, если встретил незнакомую информацию. Они расскажут, что безопасно, а что нет.

2. Угрозы, несущие в себе опасность обнародования личной информации без собственного согласия, т.е. ее хищение. Также сюда входят вредоносные программы: вирусы, программы для шпионажа, боты и др., их называют электронные риски. Правила: Устанавливай антивирус, с целью избежания заражения компьютера. Чтобы не было спама, не открывай различного рода файлы, присланные незнакомыми тебе людьми.

3. Такие угрозы как: кибербуллинг, груминг, сексуальные домогательства, знакомства в сети и встречи с интернет- знакомыми. С такими угрозами дети могут столкнуться в различных социальных сетях. Эти угрозы-коммуникационные, они связанны с межличностным отношением в сети. Правила: Узнай у родителей можно ли заводить знакомство на Интернет сайтах. Никогда не говори незнакомцам информацию о том, где ты живешь, обучаешься, не оставляй контактный телефон. Не распространяй на пределах Интернета свои фотографии, а тем более не отправляй их незнакомцам, так как их намерения могут быть направлены против тебя. Не ходи на встречу с Интернет знакомыми без родителей, случается, что люди в Интернете пишут о себе неправду. Не забывай о вежливости, проявляй уважение к своему собеседнику. Обо всех своих огорчениях, связанных с общением в сети Интернет, сообщай родителям.

4. Угрозы, связанные с правами потребителя, а именно их злоупотреблением, приобретение бракованного товара, различного рода копий оригиналов, а также кража денежных средств. Такого рода угрозы – потребительские риски. Правила: Если ты столкнулся с ситуацией, когда тебя просят отправить смс на определенный номер, не стоит этого делать, тебя могут обмануть. Ты можешь скачать музыку, картинки с проверенных сайтов. Узнай у родителей, что это за сайты.

Ученики начальной школы в возрасте 7-10 лет являются активными пользователями сети Интернет, в этот период у них формируется информационно-коммуникационная компетентность. Учитывая особенности развития современного поколения, важно, как можно раньше известить юных пользователей о тех опасностях, что несет в себе сеть Интернет, но при этом нужно не забывать раскрывать полезные свойства сети Интернет.

ЛИТЕРАТУРА

21. Асабина Ю.С., Мовчан И.Н. Интернет-зависимость у младших школьников: причины и профилактика // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 43-47.

22. Асмолов А.Г., Семенов А.Л., Уваров А.Ю. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в будущее десятилетие. – М., 2010.

23. Белоусова И.Д. Профилактика интернет-зависимости школьников как педагогическая проблема // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 55-62.

24. Габитова С.В., Юсупова А.Р., Мовчан И.Н. Учебный проект по информатике для младших школьников как технология здоровьесбережения // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 138-142.

25. Ермакова Т.А., Савоськина М.Е., Мовчан И.Н. Профилактика интернет-мошенничества на базе школы // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 191-197.

26. Ефимова И.Ю., Варфоломеева Т.Н. Роль родителей в обеспечении информационной безопасности учащихся при использовании интернета // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 205-218.

27. Жусупов А.Р., Варфоломеева Т.Н. Социальные сети и их воздействие на молодежную среду // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 2 (58). С. 916-919.

28. Информатика: учеб. Пособие / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – 3-е изд., стереотип. – Москва: ФЛИНТА, – 2011. – 260 с.

29. Каменев К.В., Мовчан И.Н. Структура информационной компетентности // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 7-1 (47). С. 39-43.

30. Математика и информатика электронный ресурс: учебное пособие (3-е издание, стереотипное) / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – Москва, 2011.

31. Мовчан И.Н. Профилактика киберэкстремизма в молодежной среде в рамках школьного курса информатики // Современные наукоемкие технологии. 2015. № 10. С. 93-96.

32. Мовчан И.Н. Роль социальной информатики в профилактике киберэкстремизма в молодежной среде // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 323-333.

33. Мовчан И.Н. Учебный проект «Этические аспекты поведения в сети интернет» как одна из форм противодействия киберэкстремизму в молодежной среде // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: сборник статей / под ред. Г.Н.Чусавитиной, Е.В.Черновой. – Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова; Магнитогорский Дом печати, 2014. – 204 с. – С. 128-133.

34. Мовчан И.Н., Чернова Е.В., Чусавитина Г.Н. Учебный проект как одна из форм противодействия киберэкстремизму среди школьников // Фундаментальные исследования. 2015. № 9-3. С. 486-490.

35. Рябова Д.Н., Мовчан И.Н. Компьютерные онлайн ролевые игры в жизни современных дошкольников // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 388-395.

36. Солдатова Г.У., Зотова Е.Ю. Зона риска. Российские и европейские школьники, проблемы онлайн-социализации // Дети в информационном обществе. 2011. № 7 – С. 46-55.

37. Солдатова Г.У., Рассказова Е.И. Из-за интернета я не ел и не спал // Дети в информационном обществе. 2011. № 9 – С. 22-29.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДОШКОЛЬНОМ ВОСПИТАНИИ

А.Н. Балдуева
(Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: baldueva2015@yandex.ru

SOME ASPECTS OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN PRESCHOOL EDUCATION

A. Baldueva
(Magnitogorsk State Technical University)

Abstract: The article refers to those aspects of the use of information technology in pre-school education, which are educational and training aspects of game activity . We can no longer imagine life without information technologies. The development of science and technology, computerization determine the increasing role of preschool preparation of children of preschool age. The entry of children into the world of knowledge begins in the preschool years . The use of information and communication technologies in the educational process in preschool educational institution - this is one of the most pressing problems. The organic combination of traditional and computer-assisted development of the child and the use of information and communication technologies in preschool are transforming factor in developing subject environment

Keywords: Education, Preschool, Learners, Information Communication Technology, Educational computer games, Skills

Информационные технологии внесли координальные преобразования в экономическую, политическую и культурную жизнь общества.

Компьютеры следует рассматривать в качестве гибких и мощных инструментов, которые

улучшают преподавание и обучение. Потребности отдельных детей будут удовлетворены в более привлекательном и интересном способе.

С компьютером мы в состоянии получить доступ к играм и другим интересным мероприятиям, что увлекает детей и взрослых одновременно.

Исследования на эту тему показывают, что использование информационных технологий развивают навыки, такие как: грамотность, умение писать, познавательные способности, помогает стимулировать воображение и творчество, развивает сотрудничество, мелкую моторику.

Компьютер может выдавать информацию в виде текста, графического изображения, звука, речи, видео и это позволяет специалистам создавать для детей новые средства деятельности, которые отличаются от всех существующих игр и игрушек. Все это предъявляет новые требования и к дошкольному воспитанию–первому звену непрерывного образования, одна из главных задач которого - заложить потенциал развития личности ребенка.

Некоторые авторы высказывают мнение, что использование компьютера / ИКТ не подходит для познавательного, физического, социального и эмоционального развития. Тем не менее, нет никаких четких доказательств в поддержку этого утверждения, и эта точка зрения чаще всего меняется, что при правильном использовании, ИКТ могут быть полезным инструментом для обучения и развития детей.

При правильном использовании в качестве инструмента развития, компьютеры являются источниками и инструменты, которые делают процесс обучения легким. Компьютер работает быстрее, чем любые другие инструменты, приборы и методы предоставления обратной связи. Компьютеры положительно влияют на детей мышления, речи, психомоторного и социально-эмоционального развития, и способствуют обучению при интеграции в образовательную среду таким образом, чтобы не препятствовать социальной коммуникации и сотрудничества. Компьютеры позволяют организовать образовательный процесс в соответствии способностей детей, знаний и темп обучения и удовлетворения индивидуальных потребностей.

Использование Интернета является также важным в обучении детей с различными образовательными возможностями. Использование интернета в образовании предоставляет важные шансы развития новых знаний и навыков, меняя и обогащая опыт детей. Дети и педагоги могут воспользоваться веб-сайтами в интернете как источникам информации. Есть много сайтов, с которых дети дошкольного возраста могут извлечь выгоду, но большинство из них не подходят для детского стадиях развития и имеют сложное содержание. По этой причине, веб-сайты, чтобы использоваться в классе должны быть изучены заранее у воспитателя.

Компьютер, программное обеспечение, и образовательные программы, наряду с Интернетом могут быть использованы для поддержки детского решения проблем, общения, суждения, построение связей между понятиями и процессами, чисел и операций навыки в свободное время, музыка, наука, творческая драма грамотности и подготовки мероприятий в дошкольных образовательных программах. Например, с компьютерной поддержкой образовательных программ, касающихся различных концепций, пригодных для дошкольного образования цели и выгоды могли бы обеспечить обнаружение исследование возможностей и концепции поддержки развития детей грамоте для подготовки мероприятия.

Проектор используется для проекции всех мероприятий, подготовленный на компьютере и компьютерной поддержкой деятельности. С помощью наглядной презентации, проектор может привлечь внимание детей и заставить их принимать активное участие в общественной жизни. Кроме того, педагоги могут воспользоваться проекторами на совещаниях и конференциях . Проекторы могут использоваться в свободное время для игр, науки и подготовки мероприятия.

Информационные технологии предоставляют учителям бесконечный выбор мультимедиа, приложений и устройств, с помощью которых создается более захватывающие, интерактивные уроки.

Компьютер в современном мире является одним из эффективных современных технических средств, при помощи которого можно значительно разнообразить процесс обучения и развития малыша.

Педагог ДОУ должен уметь использовать преимущества, которыми обладает компьютер:

1. Предъявление информации на экране компьютера в игровой форме.
2. Движения, звук, мультипликация .
3. Возможность индивидуального обучения.
4. Ребенок сам выбирает количество обучающих задач.
5. Компьютер покажет ошибки ребенка и даст ему возможность исправить их.

Современные исследования в области дошкольной педагогики К.Н. Моторина, С.П. Первина, М.А. Холодной, С.А. Шапкина и др. свидетельствуют о возможности овладения компьютером детьми в возрасте 3- 6 лет. Этот период совпадает с моментом интенсивного развития мышления ребенка, подготавливающего переход от наглядно-образного к абстрактно-логическому мышлению. Важность профессионального развития педагогов в области ИКТ компетенции - это публично признали и поддержали в большинстве стран. Новые технологии требуют от учителя новых ролей, новых методик, и новых подходов к подготовке педагогических кадров. Использование технологических продуктов в сфере дошкольного образования позволяет развить различные стратегии обучения, поддерживающих технологию развития как детей, так и педагогов.

На наш взгляд, важным качеством в компьютерных играх является обучение. Компьютерные игры построены так, что ребенок может представить все жизненные ситуации. Использование компьютерных игр развивает «когнитивную гибкость» — способность ребенка находить различные решения задач.

Компьютер может войти в жизнь ребенка через игру. Игра – одна из форм практического мышления. В игре ребенок использует свои знания, опыт, впечатления, приобретающие значение в игре.

Играя, ребенок учится планировать, выстраивать последовательность событий, у него развивается способность предвидеть, предсказывать действия, планировать. Появляется новая черта характера - думать прежде, чем делать. Компьютерные игры способствуют появлению психомоторного развития, развивают зрительно-моторную координацию.

С уверенностью можно сказать, что информационные технологии - это современный инструментарий, который помогает педагогу повысить уровень знания ученика.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: использование информационно-коммуникативных технологий в дошкольном учреждении являются преобразующим фактором развивающей предметной среды; необходимо вводить современные информационные технологии в системы детского сада, т.е. стремиться к органическому сочетанию традиционных и компьютерных средств развития личности ребенка. Использование информационных технологий позволяет поднять уровень образования в дошкольном учреждении, обеспечить качество дошкольного образования, соответствующее современным стандартам образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горвиц Ю., Поздняк Л. Кому работать с компьютером в детском саду. Дошкольное воспитание, 1991г., №5.

1 Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru

2 Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.

3 Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.

4 Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.

5 Ефимова И.Ю., Бритикова В.С. Использование информационных технологий в образовании: перспектива дальнейшего развития / В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. Шадринск, 2015. С. 203-208.

6 Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.

7 Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.

8 Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.

9 Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.

10 Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

11 Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.

12 Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

13 Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.

14 Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

15 Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.

16 Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.

17 Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.

18 Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Н.С. Башкова
(г.Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)

INFORMATION TECHNOLOGY IN SOCIAL WORK PROBLEMS AND THEIR APPLICATIONS

Bashkova Natalia
(Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The article speaks about the problems of application of information technologies in the social sphere , a decision which will enable effective management of social work , to automate many of the processes to maintain the balance of the information in this sphere and to use electron- network technologies for sharing information. The development of social work modern information technologies will increase its competitiveness , will help to achieve high system productivity , integration and management of information by the national selection and development of information and information technologies.

Keywords: information technology, social services, Specialist social work, electronic networking social work, training, competitiveness.

Естественноисторическим, стремительно развивающимся социальным процессом, атрибутом нового образа жизни современного российского общества является информатизация социальной сферы. Информационные технологии в последние годы стремительно изменяют все сферы жизнедеятельности человека, в том числе быт, досуг, удовлетворение социальных потребностей и способы социальной адаптации и социализации индивидов и групп.

Информационные технологии (ИТ) занимают уникальное положение в современном обществе. Стоит отметить, что и в социальной сфере в последнее время появляется необходимость в применении информационных технологий. Необходимость использования информационных технологий продиктована обеспечением систематизации информации, быстрого поиска, легкого изменения и управления данными, при большом потоке информации в системе управления социальной работой. Со временем, необходимость применения информационных технологий в управлении социальной работой становится все более значимым.

В последние годы заслуживают внимания работы отечественных авторов, Т.З. Адамьянц, А.М. Воробьева, Н.А. Голядкина, Л.М. Земляновой, К.А. Зуева, В.З. Коган, В.В. Кульбы, В.Н. г, И.С. Мелюхина, Т.В. Науменко, А.К. Уледова, А.Д. Урсул, Л.Н. Федотовой и многих других ученых, которые посвящены изучению характеристик информационного пространства, а также рассмотрению проблематики становления и развития информационного общества.

По мнению таких исследователей, как В.А. Фокин, И.В. Фокин и В.В. Соломатова, специальное изучение использования электронных сетей в отечественной социальной работе, особенно в «продвинутых» социальных службах и учреждениях, а также за рубежом, что говорит о том, что в электронно-сетевую социальную работу заложены большие возможности, которые еще предстоит широко реализовать нашим социальным работникам, а многие

из которых трудно даже сейчас представить, так они кажутся нереальными и малосущественными [6].

Чтобы повысить уровень квалификации специалистов социальной сферы необходимо развивать методологию использования информационных технологий в системе социальной работы, что в свою очередь изменит систему подготовки специалистов по социальной работе.

Специалисты по социальной работе должны иметь возможности использования электронно-сетевых технологий в части обмена информацией в виде текста, статической или динамической графики, речи, видеофрагментов и других видов информации. Специалист по социальной работе и клиент могут обмениваться в интерактивном режиме информацией на расстоянии от нескольких метров до нескольких тысяч километров, причем это может происходить в реальном масштабе времени или асинхронно. Работа в электронно-сетевой социальной работе представляет возможность так называемого массового индивидуализированного общения, где клиент может находиться в удобном для него месте, в удобное время, в удобном темпе. Кроме этого, он может при этом обращаться за справками в базу данных, проводить общение с другими специалистами и клиентами, а также получать консультационные услуги. Дидактические возможности электронно-сетевой социальной работы представляют большой простор для разработки различных вариантов организации информационного процесса.

Сегодня с помощью ИТ можно легко упорядочивать потоки информации на всех уровнях, глобальном, региональном и локальном. ИТ позволяют формировать техно- и инфоструктуру, повышают роль и эффективность образования для подготовки высококвалифицированных специалистов, активно внедряются во все сферы социально–политической и культурной жизни, включая домашний быт, развлечения и досуг.

В социальной сфере важными направлениями автоматизации и применения ИТ являются:

- разработка информационной модели управления процессами социальной защиты на уровне региона;
- внедрение программных средств обработки данных, обеспечивающих получение информации о социально–незащищенных группах населения;
- создание сетевой компьютерной системы сбора, хранения и обмена информацией на уровне район (город) – область в виде функциональных подсистем системы обработки информации ИС «ЗАЩИТА», «Надежда»;
- создание единого интегрированного банка информации по социальной защите населения региона;
- использование программного комплекса «Назначение и выплата пенсий и пособий»;
- автоматизированная система обработки информации «Адресная социальная помощь».

В своей деятельности социальные службы решают определенные задачи в сфере реализации социальной политики, обеспечения социальных гарантий, информирования населения [2].

По мере совершенствования информационных технологий и адаптация их к социальной сфере, у специалистов появляется возможность применять их в профессиональной деятельности. Теперь доступны информационные технологии, предназначенные для организации процесса хранения, актуализации и переработки данных (информации, знаний) в системах управления базами данных.

Нами было проведено исследование «Использование информационно - компьютерных технологии в социальной сфере». В исследовании изучалась готовность студентов и специалистов по социальной работе (работающих специалистов в социальной сфере) к использованию информационно - компьютерных технологий в профессиональной деятельности. В нем

приняли участие специалисты МУ «Комплексный центр социального обслуживания населения» Ленинского района г. Магнитогорска (30 человек) и студены ФБГОУ ВПО Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова»

В ходе проводимого исследования об использовании ИКТ в социальных учреждениях мы получили такие результаты. Респонденты оценивают свой уровень владения ПК «как уверенный пользователь». У специалистов по социальной работе уровень владения ближе к уровню «начинающий пользователь», что говорит о том, что специалистам, работающим в социальных учреждениях, требуется дополнительная подготовка, повышение квалификации в области ИКТ. По мнению опрашиваемых студентов, нужно и усилить обучение студентов информационными технологиями используемых в работе специалистов по социальной работе.

Респонденты из числа специалистов указали необходимые направления использования ИКТ в социальной сфере:

- повышение уровня сбора и хранения информации;
- увеличение эффективности работы специалистов;
- создание единой базы данных.

По итогам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что уровень готовности студентов и специалистов по социальной работе к использованию информационно – компьютерных технологий в профессиональной деятельности находится на удовлетворительном уровне, но все таки не достаточном для эффективной работы специалистов.

Исходя из этого, углубленная подготовка и самоподготовка специалистов по социальной работе возможна с использованием обучающего окружения прикладных программ офисных технологий, а также посредством разработки специальных компьютерных курсов. Освоение специалистом по социальной работе современных информационных технологий повысят его конкурентоспособность, позволят достичь высокой системной производительности работы, интеграции информационной и управленческой деятельности за счет национального выбора и освоения информационных средств и информационных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин В.И., Молдовян А.А. Метод информационного управления для защиты баз данных, автоматизированных систем в социально-экономической сфере деятельности // Вопросы защиты информации. - 2007. - № 4. - С.36-40;
2. Иваненко В.А., Иваненко В.С. Социальные права человека и социальные обязанности: международные и конституционные правовые аспекты. СПб., 2003;
3. Использование информационных технологий в социальной сфере // Вестник связи. - 2006. - № 11. - С. 10-11;
4. Каландия И.Д. Концепция информационного общества и человека: новые перспективы и опасности//Человек постсоветского пространства: Материалы конференции. Выпуск 3 / под ред. В.В.Парцвания. – СПб.: санкт – Петербург. Философское общество, 2005. – С. 256 - 266;
5. Лычагина В.В. Применение информационных технологий в деятельности специалиста по социальной работе: теоретический аспект // Вестник КемГУ . 2010. №3. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-informatsionnyh-tehnologiy-v-deyatelnosti-spetsialista-po-sotsialnoy-rabote-teoreticheskiy-aspekt (дата обращения: 15.12.2015).
6. Фокин, В. А. Электронно-сетевая социальная работа: реальности, возможности и перспективы [Текст] / В. А. Фокин, И. В. Фокин, В. В. Соломатова // Социальные технологии, исследования. – 2008.– № 1. – С. 69 – 84;
7. Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и меди-

цине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru
8. Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.
9. Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.
10. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.
11. Ганиева Л.Ф., Савельева Л.А., Трейбач Е.Л. Методика проведения конкурса «Я – будущий учитель информатики» // VI Международная конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии». Воронеж, 2016. С.196-204
12. Ганиева Л.Ф., Аскарова Н.А. Актуальные вопросы методики проведения лабораторных занятий по современным информационным технологиям для студентов психологов // Современная педагогика. 2015. № 11. С. 20-24.
13. Ефимова И.Ю., Бритикова В.С. Использование информационных технологий в образовании: перспектива дальнейшего развития / В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. Шадринск, 2015. С. 203-208.
14. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.
15. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.
16. Ефимова И.Ю. Организационно-педагогические условия формирования информационной культуры учащихся в учреждениях дополнительного образования по профилю «Информатика» : дис. … канд. пед. наук / Ефимова Ирина Юрьевна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2003, – 182 с.
17. Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.
18. Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.
19. Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.
20. Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.
21. Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.
22. Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, соци-

альной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.
23. Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.
24. Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.
25. Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.
26. Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.
27. Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ FREEFEM В КУРСЕ «УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

Боброва И. И., Трофимов Е. Г., Повитухин С. А.
(г. Магнитогорск, ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Носова)
e-mail: friend_bi@mail.ru ; mgn1520@yandex.ru

USING THE FREE SOFTWARE FREEFEM IN THE COURSE "EQUATIONS OF MATHEMATICAL PHYSICS"

Bobrova I. I., Trofimov E. G., Polituchiy S. A.
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

The aim of this work is to develop methods of training students enabling them to acquire skills in the use of complex means of computer algebra to perform complex engineering and scientific calculations; to build mathematical models that predict the course of the investigated physical phenomenon. In the course of project implementation were used: numerical methods of linear algebra and mathematical analysis; finite element method. For the publication of results methods of data analysis, systematization and visualization of the data. Applied value of the research lies in the fact that the described methodology will allow future specialists of applied mathematics and Informatics for efficient modeling of various physical phenomena.

Keywords: project-based learning; information technology; software tools of computer algebra, barrier ozonizer, thermal field.

При моделировании различных физических процессов, возникает проблема прогнозирования явлений при меняющихся условиях. Студенты специальности «Прикладная математика и информатика» испытывают затруднения в применении компьютерных средств автоматизации моделирования физических явлений. Целью данной работы является разработка методики обучения студентов, позволяющая им приобрести навыки использования комплексных средств компьютерной алгебры для выполнения сложных инженерных и научных расчетов; построения математических моделей; оптимизация режимов исследуемого процесса.

Решение обозначенной проблемы нами видится в применении метода проектов, используя при этом в качестве инструмента – автоматизированные средства компьютерной алгебры. Фундаментально методология проектной деятельности представлена в работах Е.С. Полат, Г.А. Манахова, Д. Дьюи, В. Килпатрика и др., а вопросы использования информационных технологий в процессе обучения отражены в работах А.В. Хуторского, А.А. Полякова и др.

В соответствии с определением, данным Е.С. Полат: «метод проектов — это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологию), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом» [6]. Исследователи выделяют следующие этапы проекта:

1. Представление проблемной ситуации.
2. Мозговая атака.
3. Выдвижение гипотез.
4. Определение типа проекта.
5. Организация групп сотрудничества и распределения обязанностей в группах.
6. Обсуждение в группах стратегии решения проблемы, выбор методов исследования, определение источников информации и способы оформления результатов.
7. Самостоятельная работа каждого участника проекта на своем участке работы.
8. Промежуточные обсуждения, дискуссии, сбор и обработка данных, уточнение и детализация задач каждой группы.
9. Защита проекта, оппонирование, дискуссии.
10. Анализ полученных результатов. Выдвижение, прогнозирование новых проблем, вытекающих из полученных результатов.
11. Самооценка, внешняя оценка [6].

Нами разработана методика применения автоматизированных средств компьютерной алгебры в курсе «Уравнения математической физики». Основную идею которой покажем на примере исследования физических явлений в озонаторе с использованием метода проектов.

Этап 1. Введение в проблему может осуществляться как при подготовке устного выступления о работе агрегата преподавателем, так и в результате научного эксперимента в лаборатории или при просмотре видеоматериалов по теме исследования. В ходе представления выявляются закономерности работы озонатора [5]:

– при перегреве производительность озонатора снижается;
– образование озона зависит от толщины газоразрядного промежутка.

Этап 2. Обсуждение со студентами процессов, протекающих в работающем озонаторе. Предполагается, что тепловые процессы являются важнейшими при образовании озона. На рисунке 1 приведена принципиальная модель озонатора с плоскими электродами в установившемся во времени режиме работы (пластинчатые озонаторы Отто) [4–5].

Этап 3. Высказывается гипотеза, что математическая модель позволить определить рациональные режимы работы озонатора и найти пути усовершенствования его конструкции. Для автоматизации этого процесса предполагается использовать программные средства компьютерной алгебры.

Этап 4. Тип проекта признан как научно-технический.

Этап 5. Для решения общей проблемы были организованы 3 малые группы сотрудничества и распределены обязанности между участниками каждой группы. Каждой группе была сформулирована отдельная подзадача:

– расчет теплового поля электродов и барьера в соответствии с уравнениями (1–3);
– расчет теплового поля в газоразрядном промежутке – уравнение (4);
– моделирование процесса образования озона в газоразрядном промежутке- уравнение (5).

Этап 6. В ходе обсуждения стратегии решения проблемы была сформулирована математическая модель, в виде системы дифференциальных уравнений.

Для первой группы (расчет теплового поля электродов и барьера).

Область L_1 (левый или водоохлаждаемый электрод). Тепловые явления в металлическом электроде характеризуются тепловыделением внутри тела и теплопроводностью:

$$\frac{\partial T_{M_1}}{\partial t} = \frac{\lambda_M}{\rho_M c_M}\left(\frac{\partial^2 T_{M_1}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T_{M_1}}{\partial y^2}\right) + \frac{Q_{M_1}}{\rho_M c_M} \qquad (1)$$

Граничные условия:

на входе и выходе:

$$\left.\frac{\partial T_{M_1}}{\partial y}\right|_{\Gamma_{11}} = \left.\frac{\partial T_{M_1}}{\partial y}\right|_{\Gamma_{12}} = 0;$$

граница электрод—газ:

$$T_{M_1}\big|_{L_2} = T_{\Gamma}\big|_{L_1} \text{ и } \lambda_M \left.\frac{\partial T_{M_1}}{\partial x}\right|_{L_2} = \lambda_{\Gamma} \left.\frac{\partial T_{\Gamma}}{\partial x}\right|_{L_1} + q^*_{\Gamma M};$$

водоохлаждаемая сторона:

$$\lambda_M \left.\frac{\partial T_{M_1}}{\partial x}\right|_{L_1} = \alpha(T_{M_1}\big|_{L_1} - T_Ж)$$

Область L_3 (барьер):

$$\frac{\partial T_Б}{\partial t} = \frac{\lambda_Б}{\rho_Б c_Б}\left(\frac{\partial^2 T_Б}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T_Б}{\partial y^2}\right) + \frac{Q_Б}{\rho_Б c_Б} \qquad (2)$$

Граничные условия:

на входе и выходе:

$$\left.\frac{\partial T_Б}{\partial y}\right|_{\Gamma_{31}} = \left.\frac{\partial T_Б}{\partial y}\right|_{\Gamma_{32}} = 0;$$

граница газ—барьер:

$$T_{\Gamma}\big|_{L_3} = T_Б\big|_{L_2} \text{ и } \lambda_{\Gamma} \left.\frac{\partial T_{\Gamma}}{\partial x}\right|_{L_3} = \lambda_Б \left.\frac{\partial T_Б}{\partial x}\right|_{L_2} + q^*_{\Gamma Б};$$

граница барьер—электрод:

$$T_Б\big|_{L_4} = T_{M_4}\big|_{L_3} \text{ и } \lambda_Б \left.\frac{\partial T_Б}{\partial x}\right|_{L_4} = \lambda_M \left.\frac{\partial T_{M_4}}{\partial x}\right|_{L_3}.$$

Область L_4 (правый или воздухоохлаждаемый электрод):

$$\frac{\partial T_{M_4}}{\partial t} = \frac{\lambda_M}{\rho_M c_M}\left(\frac{\partial^2 T_{M_4}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T_{M_4}}{\partial y^2}\right) + \frac{Q_{M_4}}{\rho_M c_M} \qquad (3)$$

Граничные условия:

на входе и выходе:

$$\left.\frac{\partial T_{M_4}}{\partial y}\right|_{\Gamma_{41}} = \left.\frac{\partial T_{M_4}}{\partial y}\right|_{\Gamma_{42}} = 0;$$

граница барьер—электрод:

$$T_Б\big|_{L_4} = T_{M_4}\big|_{L_3} \text{ и } \lambda_Б \left.\frac{\partial T_Б}{\partial x}\right|_{L_4} = \lambda_M \left.\frac{\partial T_{M_4}}{\partial x}\right|_{L_3};$$

воздухоохлаждаемая сторона:

$$\lambda_M \left.\frac{\partial T_{M_4}}{\partial x}\right|_{L_4} = q \equiv 0.$$

Для второй группы (расчет теплового поля в газоразрядном промежутке).

Область L_2 (разрядный промежуток). Уравнения баланса тепловой энергии для газа в разрядном промежутке:

$$\frac{\partial T_Г}{\partial t} = \frac{\lambda_Г}{\rho_Г c_Г}\left(\frac{\partial^2 T_Г}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T_Г}{\partial y^2}\right) - \left(V_x \frac{\partial T_Г}{\partial x} + V_y \frac{\partial T_Г}{\partial y}\right) + \frac{Q_Г}{\rho_Г c_Г} \quad (4)$$

где $\overline{V} = \overline{V}(x, y)$ – поле скоростей.

Граничные условия:

на входе (задана температура):

$T_Г\big|_{Г_{22}} = T_Г^{\,0}$;

на выходе:

$\left.\frac{\partial T_Г}{\partial y}\right|_{Г_{21}} = 0$;

граница электрод—газ:

$T_{M_1}\big|_{L_2} = T_Г\big|_{L_1}$ и $\lambda_M \left.\frac{\partial T_{M_1}}{\partial x}\right|_{L_2} = \lambda_Г \left.\frac{\partial T_Г}{\partial x}\right|_{L_1} + q^*_{ГМ}$;

граница газ—барьер:

$T_Г\big|_{L_3} = T_Б\big|_{L_2}$ и $\lambda_Г \left.\frac{\partial T_Г}{\partial x}\right|_{L_3} = \lambda_Б \left.\frac{\partial T_Б}{\partial x}\right|_{L_2} + q^*_{ГБ}$.

где λ_M, $\lambda_Б$ – коэффиценты теплопроводности металла электродов и диэлектрика барьера, соответственно; Q_M , $Q_Б$ – мощности плотности тепловыделения в них; $T_И$ – исходная температура газа; α – коэффициент теплопередачи в холодильник. Слагаемые $q^*_{ГБ}$ и $q^*_{ГМ}$ отражают поверхностное и приповерхностное выделение тепла, приходящееся на единицу площади на границах газ–барьер и газ–металл. Среднее значение $q^*_{ГБ} / q^*_{ГМ} = k$ определяется приближенно равным 1,5 и практически не меняется широком диапазоне изменении частоты и напряжения [4]. Пример расчета теплового поля в двумерной области приведен в работе [5].

Для третьей группы (моделирование процесса образования озона в газоразрядном промежутке).

Для пластинчатого озонатора кинетическое уравнение образования озона в кислороде при барьерном электрическом разряде будет иметь вид:

$$V_x(x, y)\frac{\partial C(x, y)}{\partial x} + V_y(x, y)\frac{\partial C(x, y)}{\partial y} = q(x, y)[k_0(T(x, y)) - k_1(T(x, y))C(x, y)] \quad (5)$$

В выведенные уравнения (4) и далее в выражении (5) входит зависимость констант образования и разложения озона от температуры газа в точке разрядного промежутка и скорости движения газа в нем. Принимая, что движение газа установившееся, и размеры по ширине значительно меньше двух других размеров разрядного промежутка (рисунок 1), уравнение Навье–Стокса в координатной форме запишется в виде:

$$\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y} = \nu \frac{\partial^2 V_y}{\partial x^2}, \quad \frac{\partial p}{\partial x} = 0 \quad (6)$$

Если при этом предположить в первом приближении, что плотность газа в разрядном промежутке изменяется незначительно, уравнение неразрывности примет вид:

$$\frac{\partial V_y}{\partial y} = 0 \quad (7)$$

Это значит, что давление p в газе не зависит от $\boldsymbol{x}$, и V_y не зависит от y.

Из (6) после интегрирования следует, что скорость определится как:

$$V_y(x) = \frac{\Delta p \cdot x(x - \Delta)}{2\eta l} \quad (8)$$

где Δp – перепад давления на входе и выходе из озонатора; η – коэффициент динамической вязкости газа.

Этап 7. Непосредственная самостоятельная работа участников проекта является самым затратным по времени этапом метода проектов. Он заканчивается оформлением результатов работы. При обсуждении в группах была поставлена ещё одна задача: выбор компьютерного средства автоматизации расчетов. Современная математика широко использует целый ряд таких программных средств. В ходе обсуждения было принято решение о выборе пакета FreeFEM, который относится к свободному ПО и основан на методе конечных элементов. Пакет имеет удобный графический интерфейс и язык описания задач, приближенный к математическому языку [5].

Этап 8. Промежуточные обсуждения и дискуссии по уточнению и детализации задач каждой группы позволили своевременно получать обновленные данные и решать поставленные задачи в соответствии с общей проблемой. В результате обсуждений была разработана следующая схема вычислительного процесса:

1) Задание начального распределения температур.
2) Расчет теплового поля для каждой области.
3) Расчет поля концентрации озона в газовом зазоре.
4) Если погрешность поля температур больше ε, то переход на пункт 2, иначе завершаем процесс.

Этап 9. Не менее значимым, для педагогических целей реализации описанной методики, является защита проекта. Группы выступают с презентациями о результатах своей работы, в ходе которых члены других групп обсуждали представленные результаты.

Этап 10. Благодаря полученной в группах информации, была построена и реализована математическая модель барьерного электрического озонатора с водным охлаждением, позволяющая подробнее изучить процессы, протекающие в озонаторе, и выработать рекомендации по проектированию новых озонаторов. В качестве закрепления полученных результатов и определения новой проблематики предлагается: построить математическую модель работы образования озона из воздушной смеси; озонатора с подвижным электродом, имеющим большую производительность и срок эксплуатации.

Этап 11. В результате проведённых исследований была построена математическая модель озонатора. Модель может быть использована при расчёте поля температур, поля концентрации озона и, как следствие, расчёта производительности озонатора. Расчеты концентрации озона и производительности озонатора по уточненной модели выбрать рациональные режимы эксплуатации. Для опубликования результатов применяются методы анализа данных, систематизации и визуализации полученных данных.

Выдвинутая нами гипотеза была полностью подтверждена. Благодаря использованию метода проектов в курсе «Уравнения математической физики» стало возможным:

1) строить математические модели, для описания течения исследуемого физического явления;
2) освоить различные комплексные средства компьютерной алгебры для выполнения сложных инженерных и научных расчетов;
3) автоматизировать математические расчеты физических явлений;
4) поднять мотивационную заинтересованность студентов в получении результата;
5) воспитать коллективную ответственность за выполнение своей части исследовательской задачи;
6) способствовать формированию навыков самостоятельной работы и работы в группе.

Прикладное значение исследования состоит в том, что описанная методика позволит будущим специалистам прикладной математики и информатики эффективно моделировать различные физические явления. С помощью облачных технологий реализация описанной методики открывает новые при организации самостоятельной работы студентов [2], а применение интерактивных методических средств обучения делает образовательный процесс

нагляднее, эффективнее и индивидуальнее [3] с применением информационных технологий [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Боброва И.И, Трофимов Е.Г. (2014) Информационные технологии в образовании. Практический курс.-2-е издание, стереотипное.-М.: Флинта,.202. Retrieved from: http://www.litres.ru/e-g-trofimov/i-i-bobrova/informacionnye-tehnologii-v-obrazovanii-prakticheskiy-kurs/

2. Боброва И.И, Трофимов Е.Г., Плотникова Е.Б. (2015). Организация самостоятельной учебной работы студентов с использованием облачных технологий (на примере подготовки к профессии бакалавров сервиса и туризма). Современная педагогика,. №7 (32), 75-80.

3. Боброва И.И. (2010). Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс. Вестник компьютерных и информационных технологий. № 6, 48-52.

4. Дульнев Г. Н. (1990). Применение ЭВМ для решения задач теплообмена. М.: Высшая школа, 207

5. Повитухин С.А. (2013) Применение пакета конечных элементов FreeFem при изучении курсов математического моделирования/ Материалы XXIV Международ. конф. «Применение инновационных технологий в образовании». – Троицк – Москва, pp. 463–466.

6. Полат Е.С. (1997). Технология телекоммуникационных проектов. Наука и школа, №4.- pp. 9.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СФЕРЫ И СПОСОБНОСТЕЙ К САМООРГАНИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Г.В. Бондарев

(Волгоград, Муниципальное общеобразовательное учреждение «Лицей № 9»)

gena_l9@bk.ru

INFORMATION SERVICES AND ABILITY TO ORGANIZE THEMSELVES IN THE LEARNING PROCESS USING DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES

Gennady Bondarev

(Volgograd, Municipal Educational Institution "Lyceum № 9")

Annotation. The article presents the material on the formation of ICT competence and capacity for self-organization in the learning process with the use of distance learning technologies. Examples of the use of resources of a distance course in chemistry, that allow to shape and develop the skills of the information sphere, as well as to improve the skills of independent organizing their own activities. A variant of the jobs associated with the writing of the equations of chemical reactions, which demonstrates the ability to verify that the teacher of such work through a computer network. The author describes the activities of the students during the off-line seminars, on which the formation of their own abilities to solve applied problems using the internet service. Interactive element seminar LMS Moodle package allows students to implement role-based activities, providing students the opportunity to carry out an assessment of the work of their classmates.

Keywords. Formation of ICT competence, distance education technologies, the organization's own skills activities, off-line seminar

Требования федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения к результатам обучения. В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами третьего поколения результатом обучения являются предметные, метапредметные и личностные достижения обучающихся. Для успешного и ответственного поведения человека в обществе необходимо с раннего детства формировать его личностные качества. В условиях информационного общества особое место необходимо уделять формированию ИКТ- компетентности и умений самостоятельно решать прикладные задачи. Обучение вопросам вычислительной техники и информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ) происходит, разумеется, на занятиях по информатике и ИКТ. Задачи становления и развития умений применять технические устройства и информационно-коммуникационные технологии являются общими для всех преподавателей. Например, облачные технологии стали привычным образовательным инструментом на занятиях экономических дисциплин [1]. Все чаще применяются дистанционные образовательные технологии (ДОТ) на всех уровнях обучения. Нами накоплен положительный опыт использования ДОТ, которые позволяют не только повысить качество обучения, но обеспечивают условия для формирования ИКТ- компетентности и способности самоорганизации обучающихся.

Возможность использования ДОТ для формирования компетенций информационной сферы. В рамках реализации проекта «Проектирование системы по обучению учащихся лицея с использованием ДОТ» нами был разработан дистанционный курс (ДК) «Общая химия», который размещен на виртуальном образовательном портале Волгоградского лицея № 9 [2]. Первые попытки использования ДОТ в формате смешанного обучения были сделаны два года назад. Теоретический материал в виде web-страниц ДК был предложен учащимся дополнительно к школьным лекциям. Контроль усвоения материала ученики могут осуществить самостоятельно с помощью тренировочных тестов, которые также располагаются на страницах ДК. В тот момент школьники с осторожностью приступали к выполнению этой работы. Несмотря на то, что компьютер для учащихся выпускного класса являлся знакомым средством, применение ПК как инструмента для приобретения знаний по химии было непривычным. Отмечу, что ученики быстро приняли такой вид работы. С интересом они встретили задание, в котором ученикам предлагалось написать в тетради уравнения химических реакций, сфотографировать записи с помощью сотового телефона, результат в виде файла прикрепить к отчету и отправить на проверку преподавателю. На рисунке представлен фрагмент фотографии, демонстрирующей возможность проверки выполнения домашнего задания через компьютерную сеть. Можно составить перечень ИКТ- компетенций, которые формируются во время этой работы. Расширить этот список можно, предложив консультации в ДК через компьютерную сеть. Встроенная система сообщений LMS Moodle позволяет задавать вопросы преподавателю или одноклассникам. Практика показывает, что введение новых информационных ресурсов курса увеличивает набор формируемых компетенций. В настоящее время наш ДК дополнен таким интерактивным элементом, как Wiki.

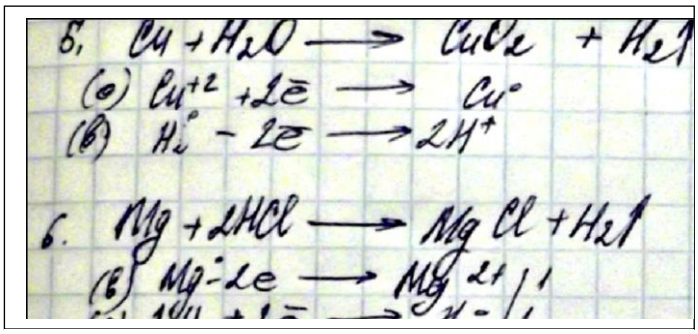


Рис. Фрагмент отчета обучающегося на основе ДОТ

Возможность использования ДОТ для формирования способностей к самоорганизации.. Применение дистанционных технологий для обучения позволяет не только формировать ИКТ- компетентность обучающихся, но обеспечивает условия для развития способности к планированию собственной деятельности и самостоятельному решению прикладных задач. Обучающиеся планируют собственное время. Преподаватель определяет

лишь период, в течение которого ученик может работать с какими-либо материалами. Интересным средством для формирования способностей планировать собственную деятельность являются off-line семинары. Главной целью семинаров является обсуждение наиболее сложных вопросов. Вместе с тем, они позволяют реализовывать ролевую деятельность обучающихся, предоставляя возможность некоторой части учеников проводить оценку работ своих одноклассников. Преподаватель составляет план проведения семинарского занятия, разрабатывает задания и критерии оценки, а также определяет группы обучающихся, которые выполняют задания или осуществляют проверку работ. Ученикам первой группы необходимо составить и отправить отчеты, а учащимся второй группы – провести оценку и направить преподавателю рецензии, который в итоге оценивает оба вида деятельности.

Таким образом, дистанционные образовательные технологии не только открывают доступ обучающихся к новым источникам информации, повышая качество предметной подготовки, но и позволяют успешно совершенствовать их личностные характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколова Н. Ф., Соколова С. А. Формирование компетенций, связанных с управлением инновациями на производстве у студентов экономических специальностей в процессе обучения на основе облачных технологий // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. 2014. Т. 3. № 5. С. 91-95.

2. Соколова Н. Ф. К вопросу реализации программы развития электронного образования России на 2014 – 2020 гг // материалы IV Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2015. С. 228-231

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ. ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Н.И. Борисова, А.С. Мулдашева, И.П.Фролова
(г. Волгоград, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет)
e-mail: borisovani06@mail.ru, mirka.7@yandex.ru

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE EDUCATIONAL PROCESS. E-LEARNING

N.I. Borisova, A.S. Muldasheva, I.P. Frolova
(Volgograd, Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering)

In the educational process have been implementing new teaching methods changing of the educational program, with the help of information technology has created specialized programs aimed at a better understanding of the student, memorization of content. Quite widespread today, e-learning, which is education in a particular field, based mainly on self-study information, or by using intelligent robots.

Keywords: information technology, training, education, program.

На сегодняшний день процесс информатизации коснулся буквально каждого вида деятельности. Таким образом, применение нынешних информационных технологий считается важным обстоятельством формирования наиболее результативных подходов к учебному процессу и совершенствованию технологии обучения. Очень важную роль в этом процессе играют информационные технологии, использование которых помогает замотивировать обучающихся получать знания ввиду значительной экономии времени, отводимой на учебный процесс, наглядность и показательность ускоряет усвоение материала. Иначе говоря, с помощью электронного обучения можно достичь больших успехов, поднять уровень качества

образования, улучшить показатели эффективности работы образовательных учреждений, увеличив при этом их конкурентоспособность.[1]. В современном образовании все чаще используют текстовые процессоры, электронные таблицы, программы подготовки презентаций, системы управления базами данных, органайзеры и другое. С распространением компьютерных сетей образовательный процесс приобрел совершенно новое качество, которое связано главным образом с возможностью быстрого получения информации из любой точки земного шара. Через глобальную сеть Инернет возможен свободный и быстрый доступ к мировым информационным ресурсам (электронные библиотечные системы, базы данных). В самом популярном ресурсе Интернет – всемирной паутине WWW опубликовано около двух миллиардов мультимедийных документов.

Говоря об электронном обучении, для лучшего понятия данного процесса необходимо дать ему определение и характеристику. Электронное обучение-это осуществление образовательной деятельности с привлечением информации, находящейся в некоторой базе данных и использующейся при реализации образовательных программ, при этом обработка информации происходит за счет информационно-телекоммуникационных сетей, которые осуществляют контакт обучающихся и педагогических работников.

На данный момент в электронную информационную образовательную среду входит большое количество специально разработанных образовательных роботов, обладающих интеллектом, это могут быть лекции с обратной связью, тестирующие и аттестационные программы и др. Но сейчас очень важным прорывом в области образовательных информационных технологий и дистанционного обучения является изобретение электронной технологии обучения учащихся, которая делает шире круг возможностей обучающихся с пользой тратить свое время, снизить второстепенные затраты, такие как временные затраты на путь в центр доступа, оплата проезда и т.д.), а этим самым центром доступа можно использовать свои учебно-информационные ресурсы.

Процесс дистанционного обучения осуществляется при помощи использования интеллектуальных роботов, которые через сеть Интернет в режиме онлайн проводят учебные занятия с обучающимися в индивидуальном режиме, также при этом составляется расписание для каждого ученика, в виде тестов проводится промежуточный контроль усвоения информации обучающимся, также осуществляется надзор за выполнением учебного плана и расписания занятий, все полученные в этом процессе данные передаются в общую информационную базу данных, созданную специально для такого типа обучения. [2].

Преимущества электронного обучения:

- Обучение на месте проживания/нахождения, иметься ввиду обеспечение академической мобильности, возможность обучения, согласно персональному графику, планируя собственное обучение не только лишь в ходе семестра, но и в ходе дня.

- Доступ к высококачественным технологиям и учебному процессу, подразумевается условная мобильность учащихся, в том числе интернациональная, дозволяющая увеличить их академические и цивилизованные горизонты; возможность непосредственного общения (онлайн) с докторами и профессорами пребывающими в университетских городах.

- Объективность аттестации студентов – постоянный мониторинг качества освоения запаса знаний; редкий случай способности взяточничества на местах, за счет введения исключающих общечеловеческий фактор справедливых автоматизированных операций оценки знаний, с самодействующим занесением оценок в электронное дело учащегося.

- Персональный аспект, подход в обучении – абсолютное осуществление возможностей учащихся, благодаря эластичным графикам преподавания а также адаптивность применяемых в ходе преподавания продуктов к персональному темпу освоения запаса знаний.

- Воспитательская среда – вероятность участия учащихся в студенческой жизни согласно всей территории Российской Федерации; виртуальная академическая маневренность учащихся в интернациональном проекте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова Н.И., Пестова Д.А. Интеграция науки и практики как фактор повышения конкурентоспособности Российского образования. В сборнике: Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты. Материалы IV Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2015. С. 16-23.

2. Борисова Н.И., Андреева Е.О., Романова А.В. Инновационные формы, технологии и методы обучения в системе высшего образования в Волгоградской области. В сборнике: Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты. Материалы IV Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2015. С. 168-173.

3. Борисова Н.И., Борисов А.В. К вопросу о подготовке и переподготовке рабочих кадров в условиях современного развития экономики России. В сборнике: Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты. Материалы II Международной научно-практической конференции. 2014. С. 6-12

4.Соколова Н.Ф. Перспективы распространения информационных и коммуникационных технологий // Среднее профессиональное образование. – 2005. – № 7. – С. 6.

5. Соколова С.А. Использование инновационных технологий при подготовке студентов // Современная педагогика. – 2014. – № 11 (24). – С. 56-60.

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Н.И.Борисова, М.Ю.Онищенко, А.В. Борисов
(г. Волгоград, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет)
e-mail: borisovani06@mail.ru , group.e1-12@yandex.ru

THE USE OF INNOVATIVE INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL PROCESS

N.I. Borisova, M.Y. Onischenko, AV Borisov
(Volgograd, Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering)

This article reveals the theme of the use of various innovative information technologies in educational process .Reviewed the basic terms and arguments on this topic.

Key words: education , innovation, technology, information , communication.

Перемены, происходящие во всех сферах общества, а так же в нынешнем информационном мире, определяют свежие, совершенно разносторонние убеждения и методы в современном образовании. Из-за чего, к системе образования выставляют важные условия: она обязана готовить юных и уже более зрелых учеников к «свободному плаванию» в стремительно развивающимся мире, воспитывать качества самостоятельной индивидуальной личности [1; 4].

На сегодняшний момент в отечественном образовании провозглашен принцип вариативности, который предоставляет возможность каждому преподавателю выбирать и строить педагогический процесс согласно любой известной модификации. Таким образом, происходит разработка различных видов содержания образования, идет практическое обоснование новых идей и технологических процессов [5]. От высшего учебного заведения необходимо внедрение новых подходов к обучению, гарантирующих формирование высококлассных,

коммуникативных и креативных навыков учеников. Необходим свободный доступ к нужной информации в информационных центрах не только лишь собственного высшего заведения, но и в научных, культурных, информационных центрах всего мира .

Для формирования познавательной и творческой деятельности ученика в учебном процессе применяются современные инновационные технологические процессы, которые увеличивают качество образования, учат эффективно использовать тренировочное время и снижать часть репродуктивной работы учащихся за счет уменьшения времени. Сегодняшние инноваторские технологические процессы направлены в индивидуализацию, дистанционность и подвижность образовательного процесса, не взирая на возраст ученика и степень знаний [2]. В различных учебных заведениях представлено огромное число методов инновационных технологий, что позволяется использовать в заданиях в обучении.

Основной проблемой инновационной технологии как науки являет собой выявление совокупности закономерностей с целью определения и использования на практике более продуктивных, поочередных образовательных операций, требующих минимальных затрат времени, материальных и умственных ресурсов с целью достижения необходимого эффекта [5].

Суть применения инновационных технологий в обучении, заключается в курсе тренировочного процесса на возможные способности самого человека и их реализацию. Обучение должно создавать механизмы инноваторской работы, демонстрировать творческие креативные методы заключения важных вопросов.

Следовательно, объект инновации, содержимое и механизмы самих действий соответственно обязаны быть в объединении взаимосвязанных между собою действий т. е. в следствии использования инноваций должен быть результат среди учащихся. Все это акцентирует внимание и существенность преподавательской работы по исследованию, формированию и применению разных педагогических инноваций.[6] Таким способом педагог имеет возможность являться и творцом, и новатором, и изыскателем, и пользователем инновационных технологий, концепций и методов. Необходимость в инновационной преподавательской деятельности в сегодняшних условиях формирования общества, культуры и образования обусловливается рядом факторов:

1. На данный момент происходят социально-экономические перемены в мире и во всех областях общества происходят обновления. Образование отнюдь не исключение. Инновационная деятельности преподавателей и педагогов, включающая в себя формирование, исследование и применение педагогических нововведений, и есть развитие образовательной системы.

2. Изменение количества часов обучения, объема информации, физической нагрузки, внедрения новых предметов, приводит к тому, что необходимы новые формы организации технологий обучения. В этом случае увеличивается значимость педагогического навыка.

3. Следует менять отношение педагогов к изучению и применению инновационных технологий. У современного преподавателя есть большая база информации, методик, которые он может применить в образовательном процессе.

Перемена информационно-пояснительного изучения к инновационно-результативному соединена с применением новых компьютерных и иных информационных технологий, электронных учебников, видеоматериалов, фотоматериалов, сети интернет. Это всегда гарантирует педагогу поисковую деятельность. Отталкиваясь из выше написанного, допускается обозначить многообразные инновационные технологические процессы: проблемная и игровая технологии, технологии коллективной и групповой деятельности, имитационные методы активного обучения, методы анализа различных ситуаций, метод проектов, сотрудничество в обучении, креативное обучение, лекция-пресс-конференция, лекция-беседа, лекция-визуализация, лекция-диспут и т. д. [4].

В практике допускается отметить, что инновационные способы изучения предоставляют вероятность качественно и скорее приобрести положительный итог. Использование всевозможных инновационных способов, увеличивает у учащихся заинтересованность к самой учебно-познавательной деятельности, увеличивает мотивацию и помогает взвешанно принимать решение в личных поставленных задачах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова Н.И., Борисов А.В. К вопросу о подготовке и переподготовке рабочих кадров в условиях современного развития экономики России. В сборнике: Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты. Материалы II Международной научно-практической конференции. 2014. С. 6-12

2. Борисова Н.И., Андреева Е.О., Романова А.В. Инновационные формы, технологии и методы обучения в системе высшего образования в Волгоградской области. В сборнике: Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты. Материалы IV Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2015. С. 168-173.

3. 1. Веревкина-Рахальская Ю.Н. Роль и место информационных Интернет-ресурсов в формировании коммуникативной компетенции у студентов специализированных вузов (на материале общественно-политической тематики). // Вестник МГОУ. Серия “Открытое образование”.- №2 (33). Том 1.- 2014.- М.: Изд-во МГОУ.

4. 2. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений.- 2-е изд., стер.- М.: Издательский центр “Академия”, 2015

5. 3. Кларин М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. (Анализ зарубежного опыта) – Рига, НПЦ “Эксперимент”, 2013.

6. 4. Холодкова И.В. Интеграция дистанционной и традиционной форм обучения. // Вестник МГОУ. Серия “Открытое образование”.- №2 (33). Том 1.- 2014.- М.: Изд-во МГОУ

ИКТ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Д.А. Брагина
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: bragina-1994@inbox.ru

ICT AS A MEANS OF DEVELOPING PUPILS ' CRITICAL THINKING

Daria Bragina
(Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. In the article we will focus on the development of thinking skills of students, not only academically, but also in everyday life. This development provides the technology of critical thinking development. The formation of this new thinking person living in the information space, actively acting in it and the one who cognizes it with the world, is closely connected with the knowledge of it and application of them in daily life. ICT increase the interest of students, allows to model phenomena that are difficult to demonstrate in reality; give the opportunity to self-search materials online for the preparation of reports, essays; creating a huge space for development of creative abilities, for formation of the General and information culture.

Keywords: information technology, technology of critical thinking development, training, reflection, non-traditional lesson

В эпоху высоких технологий и нарастающего темпа жизни уже, пожалуй, не осталось ни одной сферы человеческой деятельности, в которой бы не были задействованы информа-

ционные технологии (ИТ). В широком понимании ИТ включают в себя все области создания, передачи, хранения и восприятия информации. При этом ИТ часто ассоциируют именно с компьютерными технологиями, и это не случайно: появление компьютеров вывело ИТ на новый уровень, как когда-то телевидение, а еще ранее печать.

Революционные изменения коснулись и учебного процесса. Нет такого преподавателя, который бы не хотел, чтобы его общение с учениками во время занятий было эффективным, интересным, познавательным, эмоциональным и, главное, тем самым, что в дальнейшем ученики смогли бы использовать в своей жизни, что могло бы послужить преобразованию собственного мировосприятия и мироощущения.

Формирование нового мышления человека, живущего в информационном пространстве, активно действующего в нем и познающего с помощью него мир, тесно связано со знанием ИТ и применением их в повседневной жизни.

Под применением ИТ в работе преподавателя понимается использование компьютера, демонстрации презентаций и мультимедиа.

Компьютер является эффективным техническим средством, а мультимедиа – это представление объектов и процессов с помощью фото, видео, графики, анимации, звука. Использование мультимедиа помогает воссоздать ситуацию, погрузиться в какое-либо состояние. Именно этот механизм – эмоциональное погружение – и лежит в основе новых возможностей.

Компьютерные технологии позволяют информации быть краткой, и в то же время – яркой. Если добавить к этому интерес ученика, мы получим включение эмоциональной сферы, которая и порождает особое отношение к действительности.

Информационно-компьютерные технологии (ИКТ) в учебно-воспитательном процессе – это не только использование компьютера как печатной машинки для подготовки иллюстративных материалов, не только демонстрация презентаций и мультимедиа. Возможности намного шире. Новые технологии возбуждают и повышают интерес у учащихся, позволяют моделировать процессы, явления, сложные для демонстрации в реальности; предоставляют возможность самостоятельного поиска материалов, размещенных в Интернете, для подготовки докладов, рефератов; создают огромное поле для развития творческих способностей, для формирования общей и информационной культуры. Однако стоит отметить, что, несмотря на многие плюсы ИКТ, традиционные методы обучения никто не отменял. Умелое сочетание новых возможностей и классики – гарантия успешного процесса обучения.

Одной из образовательных технологий, которую можно использовать для организации учебного процесса с использованием компьютера в классе, является технология развития критического мышления (ТРКМ). Этот термин на слуху у многих. Мы знаем, что критическое мышление – это что-то хорошее, полезное, навык, который помогает справиться с трудностями XXI века и глубже понять то, что мы изучаем и делаем. Понятие это довольно-таки абстрактно, и далеко не каждый преподаватель сможет четко ответить на вопрос, что такое ТРКМ.

В Сети есть множество полезных, структурированных и аргументированных статей об информационных технологиях. О критическом мышлении нельзя сказать того же. В литературе встречается много определений этого явления, однако не все они согласуются друг с другом.

Дэвид Клустер – профессор, преподаватель американской литературы в США, погрузился в проблему с головой. В статье «Что такое критическое мышление?» Клустер описывает загадочное понятие, приводя его основные характеристики. Во-первых, «критическое мышление есть мышление самостоятельное», оно носит индивидуальный характер, во-вторых, «информация является отправным, а отнюдь не конечным пунктом критического мышления», знания – это мотив, без которого нельзя мыслить критически, в-третьих, «критическое мышление начинается с постановки вопросов и уяснения проблем, которые нужно

решить», в-четвертых, «критическое мышление стремится к убедительной аргументации», и, наконец, в-пятых, «критическое мышление есть мышление социальное», оно требует обмена мнениями с другими людьми.

Цель данной технологии – развитие мыслительных навыков учащихся, полезных не только в учебе, но и в обычной жизни. Здесь стоит упомянуть о новых государственных стандартах в области образования, которые ориентированы на то, чтобы опыт школьника, полученный в процессе обучения, помогал решать проблемные ситуации, возникшие в реальной жизни.

ТРКМ представляет собой сочетание стратегий и приемов, направленных на то, чтобы сначала вызвать интерес у ученика (пробудить в нем исследовательскую, творческую активность), затем предоставить ему возможность для осмысления материала и, наконец, помочь ему обобщить приобретенные знания.

Принятие информации происходит в процессе осмысления, которое осуществляется не только в отношении предложенной к изучению информации, но и в отношении действий или операций, осуществляемых учащимися.

Применение образовательной ТРКМ в совокупности с ИКТ связано с особенностями технологии:

1. ТРКМ имеет научную концептуальную базу, которая важна как при организации поиска информации в Интернете, так и при ее обработке. Вместе с тем в основе приемов и стратегий ТРКМ, направленных на работу с информацией, лежат законы логики.

2. Этапы (три стадии ТРКМ – вызов, осмысление, рефлексия) соответствуют закономерным стадиям познавательной деятельности личности. На разных этапах урока благодаря различным приемам и методам реализуются мотивационная, коммуникационная, систематизационная и оценочная функции.

3. Проведение фазы рефлексии при использовании данной технологии обучения благоприятствует процессу присвоения знаний.

4. ТРКМ предлагает четкую канву урока, с ее помощью можно организовать процесс обучения наиболее эффективно. Технология обучения способствует развитию умственной самостоятельности учащихся. Наличие логически связанной системы предписаний, ведущей от целей к задачам и результатам, предоставляет возможность учащимся постепенно переходить от освоения отдельных методов и приемов технологии обучения к восприятию их в целостной системе. Усвоив ряд приемов, учащиеся начинают их самостоятельно использовать, модифицировать и находить новые приемы.

В режиме ТРКМ можно проводить как отдельные уроки, так и разрабатывать блоки уроков, или применять отдельные приемы на разных стадиях занятия.

На этапе вызова (задача этой фазы не только активизировать, заинтересовать обучающегося, мотивировать его на дальнейшую работу, но и «вызвать» уже имеющиеся знания, либо создать ассоциации по изучаемому вопросу, что само по себе является серьезным, активизирующим и мотивирующим фактором для дальнейшей работы) возможно использование слайдов с текстовыми, графическими и видеоизображениями. С помощью художественных тематических фильмов можно лучше понять проблему и сделать объективные выводы, которые станут основой для формирования многовариантных подходов к решению конкретной проблемы или принятия определенного управленческого решения по какой-либо ситуации. Это повышает интерес к процессу обучения и активному восприятию учебной информации, способствует лучшему усвоению материала.

На этапе осмысления (на этой стадии идет непосредственная работа с информацией получения новых знаний) используются мультимедийные презентации, электронные учебники, электронные учебно-методические пособия, электронные энциклопедии и банк информационных-методических разработок (БИМР). С их помощью развивается гибкость мышления, вырабатывается умение мыслить самостоятельно, применять теорию на практике. Например,

при использовании стратегии «Дискуссионная карта» или «Мозаика проблем», когда требуется согласиться или опровергнуть тезис, найти плюсы и минусы в предлагаемых ситуациях, эффективно применять компьютер с мультимедийным оборудованием.

На третьем этапе – рефлексии (процесс и результат фиксирования участниками педагогического процесса состояния своего развития, саморазвития) – преподаватель оценивает результат работы студентов. Часто возникает вопрос о механизме диагностики результативности процесса обучения. Поэтому эффективным будет использование тестовых и автоматизированных систем контроля.

Преимуществами применения ИКТ при реализации ТРКМ можно считать:

- повышение ответственности за качество собственного образования;
- развитие навыков работы с текстами любого типа и с большим объемом информации; овладение умением интегрировать информацию;
- формирование умения вырабатывать собственное мнение на основе осмысления различного опыта, идей и представлений, строить умозаключения и логические цепи доказательств;
- развитие творческих и аналитических способностей, умения эффективно работать с другими людьми.

ТРКМ с применением ИКТ помогает ученикам повысить компетентность, увидеть разноаспектность проблемы, принимать к обдумыванию все возможные решения, учит самостоятельности, умелому использованию различных информационных источников, Интернет-ресурсов. Обращаясь к себе, к своему личностному опыту, работая в диалоге партнерства, где педагог в меньшей степени говорит, а больше слушает и направляет, ученик получает стимул к профессиональному росту и творческому воплощению.

Что же принципиально нового несет ТРКМ? Элемент новизны – это методические приемы учебной работы, которые направлены на создание условий для свободного развития личности. Каждый прием и стратегия в критическом мышлении имеет своей целью раскрыть творческий потенциал учащихся. Рефлексия является наиболее значимой фазой, т. к. именно на этом этапе происходит творческое развитие, осознание приобретенной информации.

Применение ИКТ делает урок нетрадиционным, насыщенным, приводит к необходимости пересмотра различных способов подачи учебного материала, различных подходов в педагогике. Но не следует забывать, что к ИТ необходимо обращаться только тогда, когда они обеспечивают более высокий уровень образовательного процесса на той или иной стадии обучения по сравнению с другими методами.

ЛИТЕРАТУРА

1 Альберт, Х. Трактат о критическом разуме [Электронный ресурс]// sbiblio.com (Дата обращения: 9.03.2016).

2 Клустер, Д. Что такое критическое мышление? [Текст]/ Д. Клустер// Критическое мышление и новые виды грамотности. – М.: ЦГЛ, 2005. С. 5-13.

3 Халперн, Д. Психология критического мышления [Текст]/ Д. Халперн. – СПб.: Питер, 2000, -512 с.

4 Плаус, С. Психология оценки и принятия решения [Текст]/ С. Плаус. – М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 1998, - 61 с.

5 Загашев, И. О. Критическое мышление: технология развития [Текст]/ И. О. Загашев. – СПб.: Альянс-Дельта, 2003. -284 с.

6 Матвеева, Т. М. Формирование критического мышления у современного школьника [Текст]/ Т. М. Матвеева. – М.:, 2002. С. 83-89.

7 Темпл, Ч. Критическое мышление и критическая грамотность [Текст]/ Ч. Темпл//Перемена. – М.:, Изд-во Ин-та «Открытое общество», 1998. С. 15-20.

8 Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru

9 Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.

10 Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.

11 Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.

12 Ефимова И.Ю., Бритикова В.С. Использование информационных технологий в образовании: перспектива дальнейшего развития / В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. Шадринск, 2015. С. 203-208.

13 Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.

14 Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.

15 Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.

16 Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.

17 Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

18 Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.

19 Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

20 Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.

21 Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

22 Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.

23 Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.

24 Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.

25 Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

ПОЛИТОМИЧЕСКАЯ БИНОМИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РАША

В.В. Братищенко
(Иркутск, Байкальский государственный университет)
e-mail: bvv@isea.ru

POLYTOMOUS BINOMIAL RASCH MODEL

Bratishchenko Vladimir Vladimirovich
(Irkutsk, Baikal State University)

Abstract — The offered model has three parameters: person ability and test item difficulty (like in Rasch models) and number of item categories. The equations for estimating the parameters of abilities and difficulties are obtained. It is shown that search of the maximum likelihood function is reduced to search of a convex function minimum. Lower bounds of the parameter dispersion estimations are found.

Keywords — Rasch models, Item Response Theory, person ability, item difficulty, polytomous responses.

Для выдающихся идей характерным является порождение множества новых моделей. Так произошло с моделью Георга Раша [1]. Модель Раша применяется для дихотомических тестов, в которых возможны два варианта ответа: «правильно» - 1 или «неправильно» - 0. Вероятность

$$P_{ij} = \frac{\exp\left(\theta_i - \delta_j\right)}{1 + \exp\left(\theta_i - \delta_j\right)}$$

правильного ответа i-го студента на j-е задание зависит от подготовленности θ_i тестируемого (person ability) и трудности δ_j задания (item difficulty).

Достаточно часто ответ на задание имеет не две, а большее количество категорий, из которых выбирается одна. В таких случаях применяют политомические модели (Polytomous Models): Ratings Scale model [2] и Partial credit model [3]. В этих моделях вводятся дополнительные параметры, характеризующие трудность правильного выбора дистрактора. Это увеличивает количество параметров и требует б*о*льшего количества наблюдений для надежного оценивания параметров.

В данной работе предлагается биномиальная политомическая модель Раша для обработки результатов измерений, формирование которых аналогично сумме дихотомических измерений, и которые принимают значения 0, 1, …., l_j. Это характерно для заданий, включающих множественный выбор или установление соответствий. Итоговый балл выполнения таких заданий зависит от количества правильно выбранных дистракторов или соответствий.

Для описания вероятностей оценки X_{ij} i-го студента ($i=1,\dots,n$) на j-ом задании ($j=1,\dots,m$) предлагается использовать биномиальное распределение

$$P\{X_{ij}=k\}=C_{l_j}^{k}\,p_{ij}^{\,k}q_{ij}^{\,l_j-k},\ k\in\{0,1,\dots,l_j\},$$

$$p_{ij}=\frac{e^{\theta_i}}{e^{\theta_i}+e^{\delta_j}},\ q_{ij}=1-p_{ij}=\frac{e^{\delta_j}}{e^{\theta_i}+e^{\delta_j}},$$

где, как и в модели Раша, θ_i – параметр подготовленности i-го студента, δ_j – параметр трудности j-го задания. Случайные величины $\{X_{ij}\}$ будем полагать независимыми в совокупности.

Для определения параметров $\theta_1,\dots,\theta_n$ и $\delta_1,\dots,\delta_m$ по известным оценкам $\|x_{ij}\|$ можно использовать метод моментов или метод максимального правдоподобия, которые дают одинаковые уравнения

$$b_i=\sum_{j=1}^{m}x_{ij}=\sum_{j=1}^{m}l_j\,p_{ij},\quad i=1,\dots,n,\quad c_j=\sum_{i=1}^{n}x_{ij}=l_j\sum_{i=1}^{n}p_{ij},\quad j=1,\dots,m. \tag{1}$$

Изменим знак логарифма функции правдоподобия на противоположный для сведения поиска максимума к задаче поиска минимума Анализ матрицы вторых производных этой функции выделяет в ней доминирование главной диагонали. По теореме Гершгорина [4] можно установить, что собственные числа матрицы будут неотрицательными, а сама матрица неотрицательно определенной. В этом случае поиск максимума функции правдоподобия сводится к поиску минимума выпуклой функции и можно применять различные численные методы, например, метод Ньютона [5].

Для оценки точности определения параметров подготовленности студентов и сложности заданий можно воспользоваться неравенством Рао-Крамера [6]. Для параметров модели информационная матрица Фишера будет иметь достаточно сложную структуру. Для простоты, предположим, что все параметры, кроме θ_i, известны и совпадают с решением уравнений (1). В этом случае количество информации Фишера

$$I(\theta_i;\{X_{ij}\})=M\left[\left(\frac{d\ln(L)}{d\theta_i}\right)^2\right]=M\left[\left(\sum_{j=1}^{m}\left(X_{ij}-l_j\frac{e^{\theta_i}}{e^{\theta_i}+e^{\delta_j}}\right)\right)^2\right]=$$

$$=M\left[\left(\sum_{j=1}^{m}\left(X_{ij}-M[X_{ij}]\right)\right)^2\right]=\sum_{j=1}^{m}D[X_{ij}]$$

будет совпадать с суммой дисперсий оценок i-го студента. Аналогично для параметра δ_j количество информации будет совпадать с суммой дисперсий оценок j-го задания. Применяя неравенство Рао-Крамера, получаем неравенства

$$D[\hat{\theta}_i]\ge\frac{1}{\sum_{j=1}^{m}D[X_{ij}]},\quad D[\hat{\delta}_j]\ge\frac{1}{\sum_{i=1}^{m}D[X_{ij}]},$$

которые определяют нижнюю границу дисперсий соответствующих оценок.

ЛИТЕРАТУРА
1. Rasch, G. Probabilistic models for some intelligence and attainment tests. Chicago: The University of Chicago Press, 1980.
2. Andrich, D. A rating formulation for ordered response categories. Psychometrika, 43, 357-74
3. Masters GN 1982. A Rasch model for partial credit scoring. Psychometrika, 47 149-174
4. Ланкастер П. Теория матриц. – М.:Наука, 1982. 272с.
5. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. – М.: Прометей, 2000. 168 с.
6. Крамер Г. Математические методы статистики. – М.: Мир, 1975. - 648 с.

АЛГОРИТМ СЕГМЕНТНОГО ШУМОПОДАВЛЕНИЯ

Е.А. Бугаев, П.Е. Сулим
(г. Минск, Белорусский государственный технологический университет)
e-mail: pappoi.93@gmail.com

LOCAL NOISE SUPPRESSION ALGORITHM

E.A. Bugaev, P.E. Sulim,
(Minsk, Belarusian State Technological University)
e-mail: pappoi.93@gmail.com

One of the most important problems of modern printing is noise. Noise if the result of usage digital photography. Modern methods of noise reduction don't give us good result for printing. Universal method must be analysis picture and create segments of picture. For different segments we use different algorithm. This method give us better result, and we can choose what algorithm we can use.

Key words: noise, algorithm, matlab, segment, analysis.

Требования современной полиграфии к качеству изобразительной информации растет. Одной из основных характеристик изобразительной информации на данный момент является соотношение сигнал-шум. В связи с тем, что сейчас наиболее распространены цифровые фотокамеры и видеокамеры, данный показатель имеет еще большее значение, так как при повышении чувствительности современных цифровых матриц показатель шума на конечном изображении неуклонно растет.

В настоящее время используется несколько видов фильтром, позволяющие уменьшить или вовсе убрать паразитный шум. К таким фильтрам можно отнести: линейное усреднение пикселей, медиальная фильтрация, Гауссово размытие и прочее. Каждый вид фильтра имеет сильные и слабые стороны и не может позволить добиться максимального качества изображения.

Для повышения эффективности шумоподавления предлагается разделять оригинальное изображение на сегменты. На рисунке 1 изображена принципиальная схема работы алгоритма.

Рисунок 1. – функциональная схема алгоритма сегментного шумоподавления.

Принципиальная схема включает в себя: анализ изображения, сегментация изображения, выбор фильтра, применение фильтра, вывод полученного изображения на экран.

Применение различных видов фильтров к той или иной части изображения позволяет получить наиболее гибкие настройки конечного изображения, так как каждый фильтр можно использовать лишь на том участке изображения, на котором он сможет продемонстрировать наиболее качественную работу, позволяющую получить максимальное качество изображения.

Проверочный анализ спектра цветовых каналов дает возможность определения наиболее паразитные области изображения и сделать попытку компенсации шума на волновом уровне при помощи компенсаторов различного типа.

Подобный скелет программы позволяет использовать ее не только для понижения количества шума, а также и для художественной обработки, такой как повышение контраста, насыщенности или резкости изображения [1,2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Сулим, П. Е. Модельное управление ризографической печатью / П. Е. Сулим // Мир печати [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: http://printmedia.mgup.ru/magazine/2011/5/upravlenie-rizograficheskoy-pechetju.html. – Дата доступа: 08.02.2016.

2. Сулим, П. Е. Повышение качества печати цифровых изображений на ризографе методом модельного управления / П. Е. Сулим // Сборник трудов IX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии»: сб. науч. трудов в 2 ч.– Томск: СПБ Графикс, 2011. – Ч. 2. – С. 346–347.

ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Бурмистрова Н. О.
(г. Магнитогорск, ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Носова)
nastena_novak@inbox.ru

PERSONAL DATA PROTECTION IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Burmistrova N.O.
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

In the information society is crucial information, and its flow is increased to several times every year. It is important that this information be objective, reliable, relevant. Today is a very urgent need to protect confidential information, in this article we will focus on the protection of personal data in educational institutions. Protection of personal data is a part of the right to respect for private life, which may be limited only by the law special cases. should carry out a set of measures that can provide the necessary protection to ensure the protection of personal data of students and employees of educational institutions. Which include: a survey of information systems; allocation of means by which the system is carried out attendance and student achievement; distance learning system, e-zine, e-passports. technical means to collect, process information, analyze the state of the hardware data. Recommendations to ensure personal data protection measures.
Keywords: personal data; Information Security; electronic document management.

В информационном обществе важнейшую роль играет информация, причем ее поток увеличивается с каждым годом в несколько раз. Очень важно, чтобы данная информация была объективной, достоверной, актуальной. Не стоит забыть о том, что информация подразделяется на информацию для общего доступа и конфиденциальную информацию. Конфиденциальная информация - это информация, доступ к которой ограничен кругом лиц. К конфиденциальной информации относятся персональные данные, закрытая информация различных организаций и материалы государственной тайны. Сегодня очень остро стоит вопрос защиты конфиденциальной информации, в данной статье речь пойдет о защите персональных данных в образовательных учреждениях.

На сегодняшний день, в образовательных учреждениях, впрочем, как и во многих других организациях, прогрессивно внедряются информационные системы, способные обеспечить обработку и защиту персональных данных, делопроизводство, бухгалтерские программы. Данные системы используются для ведения базы данных учеников, родителей, работников образовательных учреждений.

Российское законодательство обращает особое внимание защиту персональных данных граждан страны, нормативно закреплены положения, определяющие правовой статус личной информации. Защита персональных данных является частью права на уважение частной жизни человека, которое может быть ограниченно только в предусмотренных законом особых случаях.

Образовательные учреждение, как и другие организации, обязаны обеспечивать сохранность и конфиденциальность личной информации.

К персональным данным относятся:

- ФИО;
- дата рождения;
- место рождения;
- адрес регистрации;
- адрес фактического проживания;
- паспортные данные;
- информация об образовании (наименование образовательного учреждения, сведения о документах, подтверждающие образование: наименование, номер, дата выдачи, специальность);
- номер телефона
- семейное положение и состав семьи
- данные о трудовом договоре
- информация о приеме на работу, перемещении по должности, увольнении;
- информация о трудовой деятельности до приема на работу;
- информация о трудовом стаже (место работы, должность, период работы, причины увольнения);

- различные виды бумажных журналов (школьный журнал, учет прохода посетителей и т.п.);
- личные дела сотрудников;
- личные дела учащихся;

Образовательные учреждения должны отреагировать на требования законодательства о защите персональных данных участников образовательного процесса в первую очередь, т.к. речь идет о защите сведений, незаконное использование которых может серьезно отразиться на правах граждан. Положения о защите персональных данных работников регламентируются:

- Конституцией Российской Федерации;
- Федеральным законом от 27.07.2006 № 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации";
- Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ "О персональных данных" (далее – Закон № 152-ФЗ); (далее – ТК РФ).
- Трудовым кодексом РФ

Кроме того, в целях обеспечения защиты персональных данных работников в соответствии с этими федеральными законами приняты подзаконные нормативные правовые акты (постановления Правительства РФ, ведомственные нормативные правовые акты).

Персональные данные относятся к категории конфиденциальной информации, которые указаны в Перечне сведений конфиденциального характера, утвержденном указом Президента РФ от 06.03.1997 № 188. Следовательно, работодатель, получающий доступ к персональным данным, должен обеспечить их конфиденциальность.

Для обеспечения защиты персональных данных учащихся и работников образовательных учреждений следует выполнить комплекс мер, способных обеспечить необходимую защиту. Для начала следует обследовать информационные системы образовательного учреждения и выявить нужные: те системы, в которых происходит обработка персональной информации. Помимо кадровых и бухгалтерских сведений, которые присутствуют во всех организациях, в образовательных учреждениях существует система учета посещаемости и успеваемости учащихся, система дистанционного обучения, электронный журнал, электронные паспорта [4, 6].

Следует определить также с помощью каких технических средств осуществляется сбор, обработка информации, проанализировать состояние данных технических средств. Необходимо провести анализ мер защиты персональной информации, используемой в организации. Стоит знать, что информационные системы подразделяется на классы, чем выше класс, тем более он требует затрат на обеспечение своей защиты. Таким образом, если в образовательном учреждении класс информационной системы высок, для снижения затрат для обеспечения безопасности информации следует снизить класс информационной системы. Добиться этого можно, используя следующие меры:

- обезличивание персональных данных;
- полное исключение из ИСПДн сведений, касающихся расовой, национальной принадлежности, политических взглядов, религиозных и философских убеждений, состояния здоровья, интимной жизни;
- сегментирование ИСПДн и классификацию сегментов как самостоятельных систем более низкого класса (такое часто возможно, но для этого потребуются сертифицированные, а лучше распределенные межсетевые экраны);
- полное отключение от сетей связи общего пользования и сети Интернет (если не всей сети учреждения, то хотя бы того выделенного сегмента, где обрабатываются персональные данные);
- обеспечение обмена между ИСПДн с помощью сменных носителей;

– создание автономных ИСПДн на выделенных автоматизированных рабочих местах, куда полностью переносится обработка этой категории сведений из локальной сети [3].

Приоритет отдается, как правило, методу обезличивания, как наиболее эффективный и экономичный способ снижения класса системы.

Значение информационных технологий в жизни каждого современного человека очень велико. Компьютеры, планшеты, смартфоны есть почти в каждой семье, очень тяжело представить себе жизнь без гаджетов [5]. Но современные информационные технологии используются не только для персонального пользования, но и для работы. Что касается образовательных учреждений, то информационные технологии давно уже заняли свое приоритетное значение в образовательном процессе. Компьютеры в образовательных учреждениях нужны не только для учебной деятельности, но и для сбора, хранения, группировки персональных данных учащихся, работников образовательных учреждений. Но использование современных информационных технологий также сопровождается рядом специфических рисков, в числе которых электронные риски, связанные с воровством личных данных с ПК. Такого рода риски, обычно относят к различной кибердеятельности, включающей разглашение личной закрытой информации, онлайн фальсификация и спам [2].

Также в ходе эксплуатации ПК есть возможность подвергнуться влиянию вредоносных программ.

Таким образом, образовательным учреждениям следует использовать целый комплекс мер, обеспечивающих защиту информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балыхин А.Г. Обеспечение безопасности образовательного процесса: комплексный подход к решению проблемы.
2. ГОУ Центр диагностики и консультирования «Участие» Интернет-сайт: www.uchastie-sv.ru, дата обращения 05.01.2016
3. Боброва И.И. [Текст]. Некоторые проблемы дистанционного образования России / И.И. Боброва.- Научные труды SWorld. 2013. Т. 27. № 4. С. 11-14
4. Боброва И.И. Информационная безопасность облачных технологий [Текст]:В сборнике: Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 80-84.
5. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. [Текст]: Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном ВУЗЕ/ И.И. Боброва, Е.Г.Трофимов. М. : Флинта, 2015. 69 с. ISBN: 978-5-9765-2248-0
6. Чусавитина Г.Н. Элективный курс «Основы информационной безопасности» // Информатика и образование. 2007. – № 4. – С.43-56.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ[3]

А.О. Бушкин, О.А. Шабалина
(г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет)
e-mail: loginrus@mail.ru, o.a.shabalina@gmail.com

TECHNOLOGY OF INTERDISCIPLINARY LEARNING SYSTEM DESIGN

A.O. Bushkin, O.A. Shabalina
(Volgograd, Volgograd State Technical University)

Nowadays sciences have accumulated a huge amount of cross-disciplinary knowledge. This fact led appearance of so called interdisciplinary branches of science (biochemistry, chemoinformatics, geophysics, planetology, valueology, etc.). The paper considers a method of creating learning recourses for interdisciplinary learning and technology of the development of specialized software for supporting this process.

Cross-disciplinary knowledge, interdisciplinary learning, interdisciplinary learning system, object description structure, method description structure, object description analogy, method description analogy.

Введение. Из-за накопления большого количества методик и данных в научных дисциплинах, некоторые крупные их подразделы стали отделяться и становиться самостоятельными науками, чтобы работающие с ними специалисты с ними совладать. Всё это было проявлением использования дисциплинарного подхода, который позволил абстрагироваться от различных явлений в пользу узкого их круга. Основным свойством такого подхода является возможность дифференцирования изучаемых систем, то есть разбиение целого на части, выделение интересующих исследователя компонентов, абстрагирование от тех из них, которые таковыми не являются.[1] Самый верхний уровень дифференциации позволил в своё время выделить из философии различные естественные науки и продолжить развивать их по отдельности.

Однако, длительный отказ от системного взгляда на мир породил обратный эффект этой способности – стали забываться системные связи между науками. Это не имело значения, пока науки развивались самостоятельно и независимо, но в последнее время всё чаще специалисты нуждаются в знаниях из не входящих в их компетенцию научных дисциплин. Им необходимо понимать связи между научными дисциплинами, видеть аналогии, чтобы изучать старые объекты новыми методами. Эта потребность в итоге привела к созданию в 70-х годах 20 века нового, междисциплинарного подхода, который позволил объединить две дисциплины в одну новую, сохранив целостность каждой из них, но позволив использовать методы их обеих одновременно. Примером этого служит использование теории категорий одним из основателей биофизики Н.Н. Рашевским для анализа биологических объектов.[2]. Помимо указанного свойства, образование новой системы часто порождает в ней новые свойства и функции, которых не имела ни одна из составных частей.

В настоящее время, ввиду широкого распространения компьютерных технологий, активно развивается дистанционное образование, что обуславливает интерес к разработке электронных обучающих ресурсов и средств для их разработки. Междисциплинарный подход в разработке обучающих ресурсов является развивающимся, и опыт разработки междисциплинарных ресурсов пока невелик. Поэтому практически каждый автор вынужден разрабатывать их, опираясь на свои представления о междисциплинарности. Часто авторам приходится большую часть времени уделять решению задачи представления данных в системе в виде, позволяющем получить эффект междисциплинарности.

В данной работе проведен анализ существующих и предложена технология разработки междисциплинарных обучающих ресурсов. Технология предназначена для использования

[3] Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-07-00611\16–а)

в разработке междисциплинарных обучающих систем, чтобы избавить преподавателей от необходимости разрабатывать структуру междисциплинарных связей и позволит больше времени уделять основной задаче – наделению своей обучающей системы эффектом междисциплинарности.

Подходы к разработке междисциплинарных ресурсов. Основное свойство, которое выделяют и используют разработчики междисциплинарных обучающих систем – это изучение нескольких входящих в курс дисциплин в произвольном порядке. Например, в работе по созданию междисциплинарной системы для подготовки химиков технологов[3] делается упор на представление курсов в виде системы дистанционного образования. За основу этой системы взята платформа Moodle, которая позволяет размещать как лекционные, так и тестовые материалы, организовывать ролевой доступ к ним и взаимозависимости между модулями. Целью использования этой системы авторы считают углубление полученных знаний по профильным предметам. Междисциплинарность в системе проявляется за счет возможности организовывать тестирование, включающее вопросы из схожих по разным параметрам модулей.

Другим примером может стать разработка курса «Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии» в системе Moodle. Автор этой работы также подчеркивает важность модульности курса, которая, по его мнению, обеспечивает возникновение у обучающихся понимания междисциплинарных связей. Происходит это за счет гибкости модульной системы и внедрения в нее исторических заметок, творческих заданий и деловых игр[4].

Помимо комбинирования нескольких дисциплин для обучения специалистов, междисциплинарные системы должны также охватывать цельные междисциплинарные науки. Для примера можно рассмотреть медицину. По мнению авторов работы о роли мультимедийной системы в обучающем процессе[5], даже некоторые её части, такие как «Паталогические процессы в организме человека» требуют знаний из гистологии, биологии, биофизики и других дисциплин и понимания их связи между собой.

Альтернативного мнения о том, что система Moodle и подобные ей не может дать достаточного инструментария для построения связного изучения нескольких предметов, придерживаются авторы интеллектуальной обучающей системы на основе конечных автоматов[6]. Разработанная ими система позволяет анализировать параметры обучаемого и составлять его курс на основе этих данных, а также видоизменять его в зависимости от результатов прохождения контроля. В нее также могут быть внесены данные о связности курсов, что также повлияет на построение учебной программы. Однако, понятие «междисциплинарность» создатели системы используют исключительно в качестве характеристики того, что их система умеет учитывать зависимость изучаемых дисциплин друг от друга.

В результате проведенного анализа можно сделать вывод, что междисциплинарность как наличие аналогий между научными дисциплинами при создании ресурсов часто либо отсутствует, либо является одним из дополнительных навыков, которые может получить обучаемый при использовании таких систем.

Технология разработки междисциплинарных обучающих систем. Для решения выявленной проблемы авторами предлагается технология разработки междисциплинарных обучающих систем. В её основу положен метод поиска междисциплинарных связей, которые представляют собой результат анализа найденных аналогий между исследуемыми используемыми дисциплинами объектами. Исходными данными для поиска является информация об объектах и методах их исследования из двух дисциплин, которые планируется объединить в междисциплинарную науку, а результатом применения этой технологии является междисциплинарная обучающая система. Технология включает следующие этапы:

— структурирование информации об объектах и методах обеих дисциплин;
— поиск аналогий среди объектов и методов их исследования;
— формирование междисциплинарных связей между дисциплинами;

— разработка междисциплинарной обучающей системы.

Структура технологии представлена на рисунке.

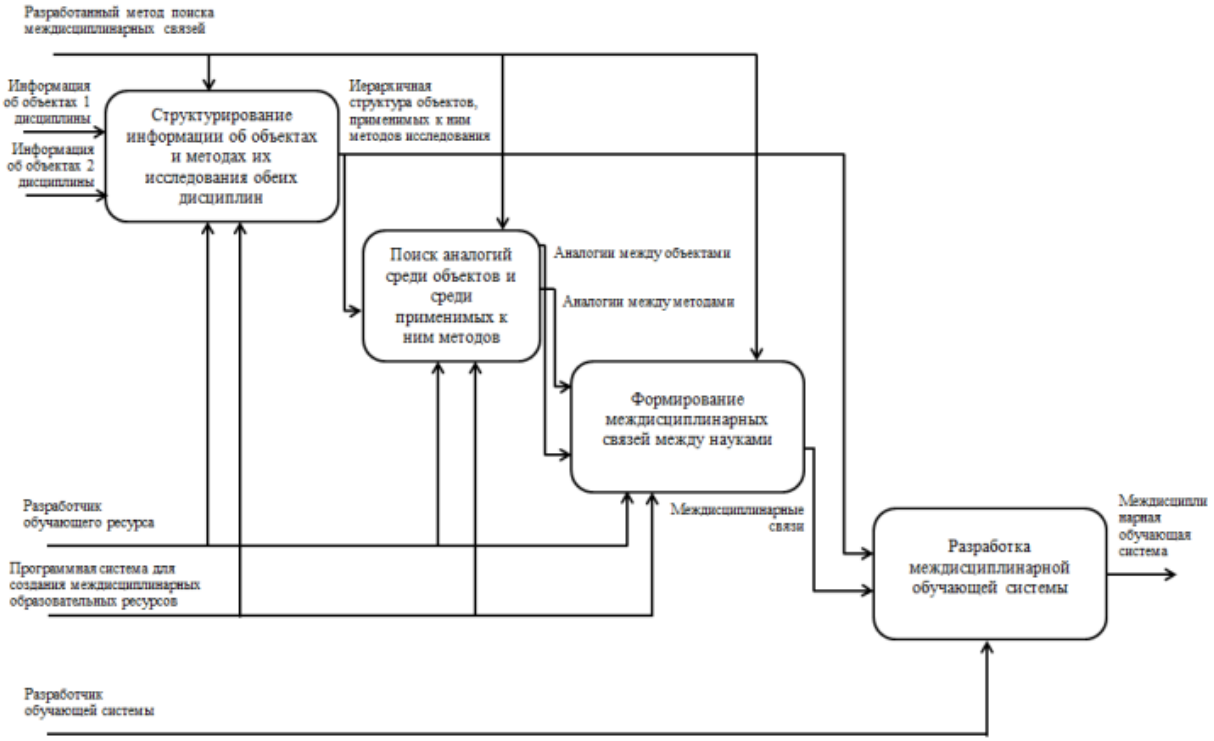


Рисунок. Технология разработки междисциплинарных обучающих ресурсов.

Под междисциплинарной связью понимается объект, к которому могут быть применены как минимум по одному методу исследования (функции) из двух используемых дисциплин, либо функция, применимая к двум объектам с таким же свойством. Для нахождения таких схожих объектов и функций используется метод аналогий. Из дидактической классификации аналогии[7] для этой цели выбраны следующие типы: структурно-функциональная аналогия и аналогия соответствия. Первый из них характеризует аналогии, образуемые на основе сравнения структур объектов, второй позволяет сравнивать отношения между ними.

Для осуществления поиска аналогий необходимо структурировать полученные на вход данные об объектах и функциях обеих дисциплин. Для этого применяется иерархичная структура, которая позволяет учесть положение каждого объекта относительно прочих. Как правило, подобная структура объектов используется при описании отдельных дисциплин, в то время как методы их исследования там могут быть описаны произвольной текстовой форме. Но так как тексты имеют очень большую вариативность содержания, а также разную степень полноты информации, то нельзя гарантировать даже того, что при использовании только текстового описания функций будут найдены даже известные преподавателю аналогии. Поэтому для описания функций дисциплины предлагается следующая структура:

$$F = < I, O, D, S >,$$

где I – входные данные (объекты, свойства объектов);

O – выходные данные (объекты),

D – описание функции (текстовое),

S – применяемые решения для преобразования I в O.

Так как для создания обучающих ресурсов существует множество готовых пакетов разработки, и все они имеют различные структуры, то найденные междисциплинарные связи необходимо сохранить в файл для возможности дальнейшего использования в любой из таких систем. В качестве формата представления данных был выбран JSON, так как так он поз-

воляет создавать иерархичные структуры. Кроме того, для большинства современных языков программирования разработано множество программ для распознавания этого формата.

Выводы. В работе предложена технология разработки междисциплинарных обучающих ресурсов, предполагающая формализацию описания охватываемых при изучении дисциплины объектов, и последующий поиск аналогий между ними. Эти аналогии используются для представления искомых междисциплинарных связей, которые разработчики обучающих ресурсов смогут использовать для создания своих систем.

В настоящее время разрабатывается программная система для создания междисциплинарных образовательных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заир-бек Е. С., Ксенофонтова А.Н. Различные подходы к исследованию образовательных систем // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – Т. 11. - № 4-3. – С. 611-616.

2. Акчурин И.А. Эволюция современной естественнонаучной парадигмы // Философия науки и техники. – 1995. – Т. 1. - № 1. – С. 147-162.

3. Егоров А.Ф., Савитская Т.В., Запасная Л.А. Междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для многоуровневой подготовки химиков-технологов // Открытое образование. – 2012. - №6. – С. 20-33.

4. Смирнова Е.Е. Разработка междисциплинарного курса «линейная алгебра с элементами аналитической геометрии» для системы дистанционного обучения // Современные проблемы науки и образования. – 2014. - № 6. – С. 840.

5. Баринов Э.Ф., Волков К.С., Геращенко С.Б., Кащенко С.А., Луцик А.Д., Масловский С.Ю., Чайковский Ю.Б., Щепитько В.И., Ерошенко Г.А. Роль мультимедийной обучающей системы в реализации учебного процесса на кафедрах гистологии, цитологии и эмбриологии высших медицинских учебных заведений Украины. // СВІТ МЕДИЦИНИ ТА БІОЛОГІІ. – 2014. – Т. 10. - № 2. – С. 209-213.

6. Никитин П.В., Горохова Р.И., Проектирование интеллектуальной обучающей системы на основе теории конечных автоматов // Вестник Иркутского государственно технического университета.- 2015.- № 10.- С. 33-37.

7. Выбор методов обучения в средней школе / под ред. Ю. К. Бабанского. – М.: Педагогика, 1981. – 175 с.

АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТЕКСТА КАК СРЕДСТВА РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ

И.Л. Вахонина
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: irka1780@mail.ru

ASPECTS OF THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF THE ART TEXT AS MEANS OF DEVELOPMENT OF SPEECH OF PUPILS

Vakhonina Irina
(Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The article focuses on the issues of application of information technologies in educational process on the lessons of literature, which the literary text is one of the most important means of speech de-

velopment of pupils. The ways of solving problems, and it is one of the aspects of the use of information technologies in teaching Russian language and literature, is the use of social networks is another aspect - a specialized Internet sites, third - viewing screen adaptations of famous works and others. All this, while working with artistic text, allow students to diversify the forms of action, to make the lessons more interesting to feel like a full-fledged participants in speech activity

Keywords: information technology, learning, literary text, rechetvorcheskay activities, websites, social networks

Актуальность выбранной темы обусловлена широким распространением информационных технологий в повседневной жизни. Технический прогресс в нынешнее время значительно облегчает и делает более эффективной деятельность, как учителя, так и обучаемого, сокращает время на подготовку и выполнение заданий, открывает доступ к неограниченному количеству источников информации.

Однако, существует ряд проблем, мешающих внедрить применение информационных технологий повсеместно, во всех классах и школах, например:

1) Отсутствие навыков владения компьютером и интернетом у возрастных учителей;
2) Отсутствие возможности обеспечить необходимую техническую оснащенность во всех классах;
3) Отсутствие компьютера и интернета дома у части учащихся и педагогов;
4) Нежелание учителей переходить от традиционных средств обучения к новым и др.

Для решения этих проблем не обойтись без участия государства, которое должно законодательно закрепить необходимость вводить информационные технологии в уроки русского языка и литературы. А также, лишь государство, посредством создания отдельных статей бюджета на финансирование образования, может обеспечить школы необходимым для внедрения информационных технологий оборудованием. Разработка и реализация специальных курсов повышения квалификации и семинаров помогут педагогам получить знания и навыки, необходимые для успешной и эффективной работы с информационными технологиями.

Проблема широкого применения компьютерных технологий в сфере образования в последнее десятилетие вызывает повышенный интерес в отечественной педагогической науке. Большой вклад в решение проблемы компьютерной технологии обучения внесли российские и зарубежные ученые: Г.Р.Громов, В.И.Гриценко, В.Ф.Шолохович, О.И.Агапова, О.А.Кривошеев, С.Пейперт, Г.Клейман, Б.Сендов, Б.Хантер и др.

Различные дидактические проблемы компьютеризации обучения в нашей стране нашли отражение в работах А.П.Ершова, А.А.Кузнецова, Т.А.Сергеевой, И.В.Роберт; методические - Б.С.Гершунского, Е.И.Машбица, Н.Ф.Талызиной; психологические - В.В.Рубцова, В.В. Тихомирова и др.

Художественный текст является одним из важнейших средств речевого развития школьников. Учителя-словесники хорошо знают, что важная роль в совершенствовании устной и письменной речи школьников, активизации их творческих способностей принадлежит письменным работам, которые способствуют углублению знаний по теории и истории литературы, формирование предусмотренных программой аналитических умений и навыков, является средством контроля и определения уровня учебных достижений старшеклассников, а также общих и индивидуальных особенностей восприятия художественного произведения в целом и его элементов с целью корректировки этих процессов и т. д.

В свете современных педагогических технологий предпочтение отдается жанровым творческим работам. Это могут быть отзыв, рецензия, очерк, реферат, различного вида статьи и др. Сейчас, когда возрастает активность в обществе, умение говорить, писать, логично,

убедительно и правильно оформлять свои мысли - одна из предпосылок участия человека в общественной жизни, показатель общей культуры.

В связи с этим, как один из аспектов применения информационных технологий в обучении русскому языку и литературе, мы предлагаем использование социальных сетей. В настоящее время во всех социальных сетях существует большое количество групп и сообществ, в которых можно найти множество отзывов, рецензий на художественные произведения, тематические подборки текстов и т.д. У учеников есть возможность познакомиться с различными мнениями и точками зрения на то или иное произведение, возможность обсудить его, разобраться в деталях. Как еще один вариант внедрения информационных технологий в уроки речевого развития – создания собственного интернет-сообщества для конкретной школы или класса. Здесь могут публиковаться школьные работы учащихся (сочинения, отзывы, эссе), а также личное творчество учеников (стихи, рассказы, заметки и т.д.). Привлечение подобных групп в процесс обучения позволит его разнообразить и вызвать интерес у учащихся, ведь социальные сети пользуются у них большой популярностью.

Так же мы предлагаем знакомить учащихся с таким сайтом как LiveLib - русскоязычный интернет-проект, социальная сеть, посвящённая литературе, предоставляющая информацию о книгах, писателях, издательствах, библиотеках. Сайт предоставляет возможности ведения читательских дневников, обсуждения книг; публикует рейтинги пользовательских предпочтений, информацию о книжных новинках и литературных новостях, произведениях и изданиях, авторах книг, издательствах и издательских серий книг, библиотеках. Основной контент сайта создается пользователями. Пользователи могут общаться на форуме, играть в различные литературные игры, участвовать в конкурсах и даже получать реальные призы. Также благодаря данному сервису между читателями осуществляется обмен литературой.

Данный сайт позволит разнообразить знакомство с различными художественными произведениями и сделает его более интересным. На сайте существует возможность отслеживать прочитанные произведения, давать им оценки, создавать различные подборки в виде книжных полок, писать собственные рецензии и отзывы. Всё это, безусловно, будет способствовать развитию речетворческой деятельности учащихся.

Еще один аспект использования информационных технологий при работе с художественным текстом – просмотр на уроках (или в качестве домашнего задания) экранизаций известных произведений. Это средство может использоваться как альтернатива прочтению, либо же в дополнении к нему, для более глубокого изучения произведения и возможности сравнить фильм и книгу.

Достаточно простым и эффективным средством привлечения ученика к чтению художественных текстов может стать создание учителем специальных электронных библиотек, содержащих в себе все необходимые для школьного курса произведения в различных электронных форматах, которые будут всегда под рукой и к которым, при необходимости, можно легко обратиться.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что внедрение информационных технологий в обучение является важным аспектом повышения качества образования. В частности, применение информационных технологий при работе с художественным текстом позволит разнообразить формы деятельности учеников, сделать уроки более интересными, позволит ученикам ощутить себя полноправными участниками речевой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА:

1 И.И. Попов, П.Б. Храмцов, Н.В. Максимов. Введение в сетевые информационные ресурсы и технологии. Учебное пособие. М.: РПГУ, 2001, 207 с.

2 Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. - М.,1995. Гуманитарные исследования в Интернете / Под ред. А.Е. Войскунского. - М.:Можайск-Терра, 2000.

3 Интернет в гуманитарном образовании / Под ред. Е. С. Полат. - М., 2000.

4 Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru

5 Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.

6 Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.

7 Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.

8 Ганиева Л.Ф., Савельева Л.А., Трейбач Е.Л. Методика проведения конкурса «Я – будущий учитель информатики» // VI Международная конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии». Воронеж, 2016. С.196-204

9 Гиляжева Г.З., Варфоломеева Т.Н. Применение информационно-коммуникационных технологий для профессионального самоопределения учащихся старших классов [Текст] // Новые информационные технологии в образовании материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет: сб. трудов конф. Екатеринбург, 2015. – С. 306-311.

10 Ефимова И.Ю., Бритикова В.С. Использование информационных технологий в образовании: перспектива дальнейшего развития / В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. Шадринск, 2015. С. 203-208.

11 Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.

12 Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.

13 Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.

14 Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.

15 Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

16 Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.

17 Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

18 Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, соци-

альной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.

19 Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

20 Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.

21 Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.

22 Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.

23 Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОГО УЛУЧШЕНИЯ СМК В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ТПУ)

М.В. Верховская, Е.В. Меньшикова, А.Коновалова.
(г.Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: tomsk2008@list.ru, caty-mp@yandex.ru, ekspressia@vtomske.ru

DEVELOPMENT OF STRUCTURE OF INFORMATION SYSTEM FOR CONTINUOUS IMPROVEMENT OF QMS IN EDUCATIONAL INSTITUTION (THE CASE TPU)

M.V. Verkhovskaya, E. V. Men'shikova, A. Konovalova.
(Tomsk, National Research Tomsk Polytechnic University)

Abstract. This article describes the possibilities of information technologies and their applications to improve the efficiency of the organization. Using of information technologies for improving the QMS of the educational institution is showed. Internal and external information flows within the quality management system of educational institutions for example TPU are described. Structure of information flows on the basic processes of TPU activities in the quality management system is developed. Practical impact of information system for continuous improvement of QMS in TPU is demonstrated.

Keywords: information technology, information system, QMS, information and technological environment, information flows.

1. Роль информационных технологий в СМК образовательного учреждения. В связи с этим применение ИТ повышает возможности компаний в более эффективном управлении качеством продукции и услуг, способствуя совершенствованию технологического процесса, соблюдению требований стандартов и достижению максимальной удовлетворенности потребителей. Таким образом, применение информационных технологий становится актуальным для совершенствования СМК образовательного учреждения. Информатизация и компьютеризация современной системы образования направлены на создание оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей объекта и субъекта образовательного процесса на основе формирования и использования информационных ресурсов, в рамках компьютеризации развивается и внедряется техническая база обработки и накопления информации.

При изучении поставленного вопроса были использованы следующие методы: методы структурного и системного анализа.

Целями и задачами применения ИТ в системе менеджмента качества образовательного учреждения являются: более эффективное осуществление управления информационными процессами; повышение качества и результативности принимаемых решений в области управления качеством образовательных услуг; более эффективное управление (регистрация, хранение, обработка и передача) информационными ресурсами образовательного учреждения; обеспечение эффективной интеграции разнородных информационных ресурсов из различных источников в информационную систему СМК; повышение эффективности информационного взаимодействия всех заинтересованных сторон в области обеспечения качества образовательного учреждения.

Исходя из этого, информационно-технологическая среда поддержки системы менеджмента качества может опираться на существующие в организации программные средства. Они могут быть настроены на отражение процессов жизненного цикла, влияющих на качество. Т.е. могут дополнительно фиксироваться результаты операций по сбору, регистрации и обработке данных (записи и отчеты о качестве). Однако, с нашей точки зрения, главные задачи внедрения информационных технологий в систему менеджмента качества – это задачи «организации процессов», поддержки «системного и процессного подходов», как методов управления организацией – управления, построенного на принципах менеджмента качества.

При внедрении ИТ в СМК в организациях возникает много общих вопросов и проблем. Так как количество информации огромно и давно превышает возможность ее восприятия, то решить это можно с помощью следующих задач: рациональная организация информационных потоков; восприятие и обработка всей информации, имеющей отношение к деятельности предприятия (релевантной).

Информационное пространство предприятия определяется специфическим видом ресурсного обеспечения протекающих процессов – информационным ресурсом системы управления. Любая организация – это система, действующая на основе информационных связей, которые можно представить как систему организации потоков внутренней и внешней информации, а также методов и средств поиска, обработки и распределения информации в организации [1].

Рассмотрим внутренние и внешние информационные потоки в системе менеджмента качества образовательного учреждения (ОУ).

2. Внутренние информационные потоки:

Информация об организационной структуре, включая подразделения организации, их ответственность, функции, состав;

Описания процессов;

Данные и информация об образовательных услугах и научных работ, создаваемых организацией;

Данные о сырье, материалах и информации, перерабатываемых в рамках процессов;

Данные о ресурсах, необходимых для осуществления процессов, в том числе, трудовых ресурсах, технологиях, оборудовании, организационной структуре и др.;

Правила и процедуры, используемые при исполнении процессов;

Правила и процедуры проведения контроля качества процессов и продукции;

Информация и данные, накопленные организацией в системе менеджмента знаний;

Показатели, используемые для оценки и анализа эффективности и результативности исполнения процессов и соответствия предоставленных услуг;

Данные, получаемые в результате аудитов процессов, а также получаемые при проведении контроля качества выполняемых процессов;

Инициативы и проекты по улучшению отдельных процессов;

Документы СМК, такие как руководство по качеству организации, программы и планы качества, документированные процедуры, должностные инструкции, нормативные документы и стандарты, записи качества и т.д.;
Другие управленческие решения и управленческие документы, создаваемые и обрабатываемые в рамках СМК.

3. Внешние потоки информации:

Данные и информация, получаемые в ходе маркетинговых исследований о потенциальных потребителях образовательных услуг их потребностях и ожиданиях;
Информация о существующих образовательных программах и направлениях;
Информация о базе данных работодателей;
Информация о стратегическом партнерстве с ведущими вузами;
Информация, получаемая от профориентационной работы с потенциальными потребителями;
Информация из открытых источников (СМИ и Интернет);
Аналитические обзоры;
Данные, получаемые в результате обратной связи от потребителей;
Государственные образовательные стандарты, программы и т.д.

4. Информационная система (ОУ).

Если использовать системный подход и рассматривать вуз как открытую образовательную систему, то можно выделить следующие подсистем информационной системы [3]: образовательная подсистема; административная подсистема; научная подсистема; обеспечивающая подсистема.

Для эффективного функционирования этих подсистем необходимо разработать и внедрить аппаратно-программные средства, обеспечивающие информационную поддержку и корректную передачу информации, являющуюся результатом работы системы, между подсистемами.

5. Компоненты информационных технологий, используемые в ОУ.

К компонентам информационных технологий, используемым в настоящее время в вузах, относятся:
- научно-образовательные порталы, обеспечивающие доступ как глобальным информационным ресурсам со стороны вуза, так и доступ к внутренним информационным ресурсам вуза;
- системы дистанционного обучения, обеспечивающих экспорт образовательных процессов во внешнюю среду;
- системы автоматизации документооборота вуза, предназначенные для управления административной информации;
- сетевые технологии, обеспечивающие доступ на аппаратном уровне к глобальным информационным ресурсам для внутренней информации вуза.

Для эффективного функционирования этих компонент необходимо использовать три уровня администрирования:
- нижний уровень - сетевое администрирование;
- средний уровень - администрирование системы дистанционного обучения и администрирование системы документооборота;
- верхний уровень - администрирование научно-образовательного портала.

Так как информационные потоки пронизывают все сферы деятельности ОУ, то в этом процессе обязательно присутствуют следующие компоненты:
- Управление учебным процессом;
- Управление научной деятельностью;
- Общие вопросы администрирования и управления;
- Информационно-методическое обеспечение учебного процесса;
- Мониторинг учебного процесса;

- Реализация учебного процесса.

Далее рассмотрим структуру информационных потоков ТПУ, отражающих основные процессы образовательной деятельности (таблица 1).

Таблица 1. Структура информационных потоков ТПУ по основным видам деятельности

Сферы деятельности ТПУ	**Процессы**	**Информационные потоки**
1. Общие вопросы администрирования и управления	1.1. Организация приема в ТПУ.	Заявки приема в разрезе форм обучения и уровней образования. Приказы о приеме студентов в ТПУ.
	1.2. Планирование и организация учебного процесса.	ФГОС третьего поколения всех форм обучения. Годовые учебные планы, штатное расписание.
	1.3. Организация работы ППС.	Годовая учебная нагрузка преподавателей. Годовая методическая, научная, организационная работа преподавателей. Формирование отчетов ППС.
	1.4. Формирование индивидуального учебного плана студента.	Информация об учебных активностей студентов (факультативных и элективных дисциплин, дисциплин профиля и т.д.). Объем работы ППС и расписания занятий.
	1.5. Итоговая государственная аттестация студентов.	Результаты работы ГАК.
2. Управление учебным процессом	2.1. Учет контингента студентов.	Отчеты, результаты работы учебных отделов институтов; деканатов; отдела кадров студентов; отдела делопроизводства (об успеваемости, итоговой аттестации).
	2.2. Организация проведения практик.	Информация о предприятиях для прохождения практики. Приказы и договора на практику. Годовые отчеты по практикам.
	2.3. Трудоустройство выпускников.	Банк вакансий. Информация о распределении выпускников. Отчеты о распределении выпускников.
	2.4. Академические обмены.	Отчеты результатов обучения студентов за рубежом.
	2.5. Финансы образовательной деятельности.	Отчетные данные о планировании внебюджетных средств по подразделениям.
2.1. Информационно-методическое обеспечение учебного процесса	3.1. Проектирование ООП.	Нормативно-правовые, учебно-методические документы. ФГОС третьего поколения.
	3.2. Обеспечение учебного процесса УММ.	Каталог дисциплин на текущий год. Электронные курсы, видеолекции, виртуальные лабораторные комплексы, записи вебинаров. Отчеты об обеспеченности дисциплин, ООП.
	3.3. Научно-техническая библиотека.	Электронный каталог, банк электронных коллекций, список публикаций ППС, заказ книг он-лайн.
	3.4. Система сайтов в портале ТПУ.	Сайты: «Абитуриент», «Студент», «Сотрудник», Личный кабинет студента, Личный кабинет преподавателя, Сайты подразделений, Персональные сайты.
2.2. Мониторинг учебного процесса	4.1. Текущая и сессионная успеваемость.	Данные о текущей и сессионной успеваемости студентов.
	4.2. Аналитические отчеты по контингенту.	Отчеты подразделений.
	4.3. Кураторство.	Информация о консультантах, курируемых студентах.
2.3. Реализация	5.1. Организация электронного	Календарный план изучения дисциплины. Элек-

учебного процесса	обучения.	тронная база тестовых заданий для проведения входного, текущего и рубежного контроля. Электронная система «Вебинар»; «Форум»; LMS «Moodle».
	5.2. Организация проектной работы.	Электронная база методического обеспечения творческих проектов студентов.
3. Управление научной деятельностью	3.1.Формирование приоритетных направлений научно-исследовательской и инновационной деятельности	Информация из открытых источников (СМИ, Интернет). Аналитические обзоры.
	3.2 НИОКР	Информация о методах создания новых изделий и технологических процессов. Программы и методики испытаний макетов. Информация о реализации и использовании результатов НИР.
	3.3. Производство наукоемкой продукции	Информация о техническом задании, договорах, контрактах с заказчиками. Руководство по эксплуатации (для оборудования). Акт выполненных работ.
	3.4. Подготовка кадров высшей квалификации	Результаты вступительных экзаменов. Приказ о зачислении в аспирантуру/ докторантуру. Ежегодный анализ научной деятельности. Данные о количестве аспирантов/ докторантов, представивших диссертации в срок.

Таким образом, в данной работе нами были рассмотрены возможности информационных технологий и их применение в повышении эффективности деятельности предприятия. Дано описание места и роли информационных технологий, особенно их применение для совершенствования СМК образовательного учреждения.

Рассмотренные информационные ресурсы системы управления являются специфическими видами ресурсов, обеспечивающие протекающие процессы в организации. Их можно представить как систему организации потоков внутренней и внешней информации.

Дано описание внутренних и внешних информационных потоков в системе менеджмента качества образовательного учреждения (на примере ТПУ), которые обеспечивают эффективное управление организацией.

С точки зрения системного подхода, рассматривая вуз как открытую образовательную систему, нами были выделены подсистемы информационной системы ТПУ: образовательная; административная; научная и обеспечивающая подсистема.

В данной работе так же выделены и описаны компоненты информационных технологий, используемые в ТПУ, которые позволяют легко решить проблемы хранения, поиска и доставки информации потребителям образовательных услуг. Обеспечивают доступ, как к внутренним, так и к внешним информационным ресурсам вуза, обеспечивают экспорт образовательных процессов во внешнюю среду.

Выделенные компоненты информационных технологий выступают в роли накопителей обширных информационных ресурсов в образовательном учреждении. Они дают новые возможности создания, распространения и применения многокомпонентных распределенных и интегрированных баз данных и знаний, ориентированных на образование. ИТ пронизывают все сферы деятельности ОУ (учебная, научная, административная и т. д.).

Рассмотрены информационные потоки по основным процессам деятельности ТПУ в системе менеджмента качества, представленная структура информационной системы обеспечит непрерывное улучшение СМК в ТПУ.

Таким образом, идентификация информационных потоков на основе основных видов деятельности ТПУ позволило создать личностно-ориентированную образовательную среду, основными элементами которой являются создание личного кабинета для студентов и сотрудников университета на портале ТПУ. А также направить усилия на реализацию международной концепции (стандартов) CDIO.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кечиев Л.Н., Путилов Г.П., Тумковский С.Р. Методы и средства построения образовательного портала технического вуза // Открытое образование. – 2002. – №2. – С. 34–42.
2. Крюков И. Э., Матюшин В. А., Шадрин АД. Система менеджмента качества и информационные технологии // Век качества, 2003. - № 3. - С. 34.
3. Солдаткин В.И. Проблемы создания информационно-образовательной среды открытого образования // Университетское управление: практика и анализ. - 2001. - № 4. - С.14-17

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ И МЛАДШИЙ ШКОЛЬНИК

Ветлугина К.И. Дитковская Я.Г
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: zyzazyzaz@mail.ru

Abstract. The article examines the effects of social networks on the life and health of the child . Are small recommendations to activities of the child in social networks did not become a threat to him.

Keywords: junior high school studen , social networking, internet, health and mental condition of the child.

В наше время Интернет стал значимой частью повседневной жизни, политики, бизнеса, образования, науки. Практически каждый современный человек знаком с возможностями персональных компьютеров или виртуальных сетевых различных сообществ. Количество активных пользователей Интернет постоянно увеличивается, ими сегодня являются даже младшие школьники, не говоря уже о студентах, и профессионалах различных областей [1].

Социальная сеть – социальная структура, образованная индивидами или организациями. Она отражает разнообразные связи между ними через разнообразные социальные взаимоотношения, начиная со случайных знакомств и заканчивая тесными родственными связями. По нашему мнению, социальная сеть – это определенный канал связи людей, которые объединены между собой для общения и общей цели [1].

Преимущественно пользования сетями происходит с помощью компьютера. О вреде или пользе компьютера ученые спорят до сих пор. Интернет извлекает из человека много энергии, поэтому детям младшего школьного возраста не хватает сил на элементарные жизненные дела, они эмоционально истощены и им трудно общаться [2].

В дошкольном возрасте, с трёх до шести лет, родители всегда должны быть в курсе, что происходит с ребенком в социуме, потому, что в этот период **ребенок усваивает социальные нормы** (хорошо-плохо, можно-нельзя). И уж если дошкольник оказался в социальной сети, что само по себе вызывает недоумение, то родители должны быть всегда рядом. В этот период дети очень **нуждаются в советах взрослых**, часто сами просят помощи, задавая вопросы на разные темы, тем более, что в социальных сетях любая информация доступна

детям в неограниченных количествах. Если в этом возрасте родители не участвуют в процессах формирования нравственности, то к подростковому возрасту бывает поздно объяснять ребенку, что прилично, а что не прилично [3].

В основном, у детей достаточно много свободного времени. Компьютер рядом. А в нем социальные сети – такие соблазнительные и такие опасные. Социальные сети оказывают все более существенное влияние на развитие, поведение, ценностные ориентации и жизненные ориентиры современных младших школьников. По статистике 51% мальчиков и 55% девочек являются ежедневными пользователями интернета. Из них 30% младших школьников пользуются интернетом с мобильных устройств. По статистике каждый пятый ребенок тратит на социальные сети сутки из семи дней недели [1].

По данным исследований «Лаборатории Касперского» в 2013 году младшие школьники из России посещали следующие сайты:

- Социальные сети (59,6%).
- Интернет – магазины (9,1%).
- Порнография, эротика (8,8%).
- Почта (5,7%).
- Нелегальное ПО (3,4%) [3].

О том, что социальные сети опасны для детей, написано и пишется не мало. У детей, выросших в социальных сетях, утрачиваются навыки межличностного общения, развивается синдром гиперактивности, отмечается подъем психотических проявлений, таких как бред, беспокойство, спутанность сознания, тревога, повышенная уязвимость, формируется ощущение безнаказанности, отсутствуют знания о добре и зле, о моральных законах социума, о границах поведения. Часть информации, которую дети публикуют на своих страницах, может сделать их уязвимыми для фишинговых сообщений, киберугроз и Интернет-похитителей [4].

Естественно нельзя полностью оградить ребенка от интернета, да это было бы неправильным. К тому же опасности настигнут ребенка лишь тогда, когда он будет в социальных сетях находиться больше, чем в реальном мире.

Если ребенок находится в социальной сети более 4 часов в день, он в два раза чаще страдает от депрессии, и в три раза от расстройства сна, нежели тот, кто проводит в социальных сетях ограниченное количество времени.

Анализируя последние исследования по данной проблеме, мы определили основные факторы, которые вредно влияют на здоровье ребенка при частом пребывании за компьютером (ноутбуком, планшетом) и нахождении в социальных сетях:

1. Электромагнитное излучение.
2. Перегрузка суставов кистей рук.
3. Сидячее положение в течение длительного времени.
4. Повышенная нагрузка на зрение.
5. Микробы и порох на клавиатуре.
6. Неудобное рабочее место.
7. Стресс при потере информации.
8. Нарушение режима дня.
9. Нерегулярное питание.
10. Нарушение сна.

Считаем нужным дать несколько советов, которые помогут предотвратить вредное влияние социальных сетей на здоровье ребенка:

1. Становите строгие рамки пребывания ребёнка в социальных сетях. Часа в день будет вполне достаточно.

2. Выберите для нее хотя бы один выходной день, свободный от компьютера вообще. Пусть посвятит его встречи с друзьями, пригласит их в гости.

3. Постарайтесь разнообразить реальную жизнь ребенка развлечениями и увлечениями. Ведь если ребёнок постоянно занят интересными, развивающими занятиями, то на социальные сети времени не хватает.

4. Необходимо помнить, что мобильный телефон тоже является источником доступа к социальным сетям. Желательно, чтобы ребёнок не носил каждый день с собой телефон в школу, если в этом нет необходимости.

5.Необходимо поддерживать доверительные отношения. Тогда ребёнок будет делиться со взрослыми о своих действиях в социальных сетях.

Родителям желательно знать по какой причине ребёнок посещает социальные сети. Возможно, в реальной жизни им просто не с кем пообщаться.

Главное – правильно объяснить ребенку, как нужно себя вести на просторах интернета, как пользоваться социальными сетями, блогами, чтобы не навредить себе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко С.М. Первые шаги в Интернет // Компьютер в школе и семье. - 2009. - №8. - С.34 -39.

2. Кныш Д. Влияние социальных сетей на здоровье человека: [Электрон. ресурс] ./ Д.Книш- Режим доступа: http://webstyletalk.net/node/888

3. Интересные факты о социальных сетях: [Электрон.ресурс]. - Режим доступа: http: //facti.info/rizne/nauka/22987-cikavi-fakti-pro-socialni-merezhi.html.

4. Школа компьютерной грамотности: [Электрон.ресурс]. – Режим доступа:http://ledsoft.info/articles-ru/internet-ru/dialogue-ru/93-socialnetworks/87-socialnetworks.

5. Асабина Ю.С., Мовчан И.Н. Интернет-зависимость у младших школьников: причины и профилактика // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 43-47.

6. Белоусова И.Д. Профилактика интернет-зависимости школьников как педагогическая проблема // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 55-62.

7. Габитова С.В., Юсупова А.Р., Мовчан И.Н. Учебный проект по информатике для младших школьников как технология здоровьесбережения // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 138-142.

8. Ермакова Т.А., Савоськина М.Е., Мовчан И.Н. Профилактика интернет-мошенничества на базе школы // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 191-197.

9. Ефимова И.Ю., Варфоломеева Т.Н. Роль родителей в обеспечении информационной безопасности учащихся при использовании интернета // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 205-218.

10. Жусупов А.Р., Варфоломеева Т.Н. Социальные сети и их воздействие на молодежную среду // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 2 (58). С. 916-919.

11. Информатика: учеб. Пособие / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – 3-е изд., стереотип. – Москва: ФЛИНТА, – 2011. – 260 с.

12. Каменев К.В., Мовчан И.Н. Структура информационной компетентности // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 7-1 (47). С. 39-43.

13. Математика и информатика электронный ресурс: учебное пособие (3-е издание, стереотипное) / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – Москва, 2011.

14. Мовчан И.Н. Профилактика киберэкстремизма в молодежной среде в рамках школьного курса информатики // Современные наукоемкие технологии. 2015. № 10. С. 93-96.

15. Мовчан И.Н. Роль социальной информатики в профилактике киберэкстремизма в молодежной среде // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 323-333.

16. Мовчан И.Н. Учебный проект «Этические аспекты поведения в сети интернет» как одна из форм противодействия киберэкстремизму в молодежной среде // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: сборник статей / под ред. Г.Н.Чусавитиной, Е.В.Черновой. – Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова; Магнитогорский Дом печати, 2014. – 204 с. – С. 128-133.

17. Мовчан И.Н., Чернова Е.В., Чусавитина Г.Н. Учебный проект как одна из форм противодействия киберэкстремизму среди школьников // Фундаментальные исследования. 2015. № 9-3. С. 486-490.

18. Рябова Д.Н., Мовчан И.Н. Компьютерные онлайн ролевые игры в жизни современных дошкольников // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 388-395.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ РЕЙТИНГА СТУДЕНТОВ СИБГМУ

О.В.Воробейчикова
(г. Томск, Сибирский Государственный медицинский университет)
e-mail: olyanedolya@yandex.ru

THE USE OF RESULTS OF COMPUTER TESTING FOR THE CORRECTION THE RATING OF STUDENTS OF THE SIBERIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

O. V. Vorobeichikova
(Tomsk, Siberian state medical university)

Abstract. An integral part of the learning process is test control of knowledge. Test results can be used to obtain more accurate results. To consider the methods of calculation of points for the test in light of the difficulty of the test questions.

Keywords. Pedagogical measurement, test control of knowledge, task of closed form, the Rash model, information technology.

В настоящее время педагогические измерения используются в образовательном процессе в нескольких направлениях, где основным является получение и предоставление объективной информации о фактическом уровне учебных достижений. В основе методик педагогических измерений лежат следующие модели: качественные измерения – количественная оценка результатов (устные ответы – выставление оценки); количественные измерения – ка-

чественная оценка результатов (количественные данные – качественная интерпретация результатов) [1]. Если ранее более распространенной являлась первая методика, то в настоящее время для измерения уровня знаний применяется компьютерное тестирование, когда тесты содержат задания закрытой формы. Соответственно основой для методик педагогических измерений служат полученные количественные результаты.

Педагогический тест – это система заданий специфической формы, определенного содержания, позволяющая качественно оценить структуру и измерить уровень знаний, умений и навыков. Чтобы выполнять функцию инструмента измерения, тест должен состоять из достаточного количества тестовых заданий, число которых определяет длину теста. По своей длине тесты могут быть короткими (10–20 заданий), средними и длинными (до 500 и более заданий). Оптимальное количество заданий, на которое испытуемые еще достаточно охотно отвечают в один присест, составляет 40–60 [2]. Исследования показывают [2], что при использовании тестов с закрытой формой результаты получаются несколько завышенными. Поэтому для уточнения и корректировки результатов компьютерного тестирования нужно вводить дополнительные параметры в полученную оценку, например, учитывать трудность задания.

Существует несколько моделей учета трудности тестовых заданий: статистическая, математическая и метрическая система Раша. Одна из самых известных – это модель Раша, суть которой состоит в сравнении уровня подготовленности тестируемого и уровня трудности задания, при помощи общей единицы измерения – логит. Логит трудности одного задания – это натуральный логарифм от отношения доли неправильных ответов на это задание к доле правильных ответов. Однако, исследования [3] показывают, что при тестировании учебных достижений отмечаются значительные расхождения между расчетными значениями и эмпирическими данными. Кроме этого, доказана высокая корреляция между результатами, полученными по модели Раша и результатами, полученными классическими методами. Поэтому без ущерба точности вычислений можно использовать классическое понятие трудности тестовых заданий.

Трудность задания можно устанавливать экспертно, то есть самому преподавателю при формировании теста. Но исследования показывают, что преподаватели и студенты поразному оценивают трудность заданий. Более того, для разных потоков студентов трудными могут оказаться совсем разные задания [4]. Поэтому лучше оценивать трудность по результатам тестирования текущего потока обучающихся.

К рассмотрению предлагается следующая методика уточнения баллов, полученных при компьютерном тестировании студентов. Вначале собираем все результаты в единую таблицу, где по строкам располагаются результаты конкретного студента, а в столбцах – ответы на задания теста. Причем в таблицу собираются результаты всего потока студентов, обучающихся в настоящее время. Таблица результатов преобразуется к дихотомическому виду: «ответил – не ответил». Из таблицы удаляются все строки, содержащие итоговый балл меньше или равный 1 – это неинформативные результаты, скорее всего студент просто просмотрел задания, не выполняя их.

По преобразованной таблице рассчитывается трудность конкретного задания как величина, противоположная частоте верных ответов (стандартная модель). Далее балл, полученный студентом за конкретное задание, умножается на трудность задания и результат суммируется.

Минус данной методики заключается в том, что уточнение баллов осуществляется после того, как все группы студентов пройдут тестирование. Но в целом проведенные исследования показали, что при подобном подходе итоговые баллы студентов в группах становятся более дифференцированными, а учет трудности задания делает оценку более точной.

Данная методика хорошо ложится на понятие супертеста [5], используемое в педагогической метрологии. Под супертестом понимается достаточно большое число заданий,

охватывающих изучаемый курс — порядка пятисот и более. Супертест выполняется студентами постепенно в течение всего периода изучения курса. Оценки за выполнение каждого задания супертеста фиксируются в базе результатов. Затем вычисляется трудность задания для обучающихся и производится пересчет баллов. В случаях повторной проверки данная процедура пересчета повторяется, что может быть заложено в тестирующей программе. Выводится средний балл по попыткам и далее уже эти полученные скорректированные баллы накапливаются в личном рейтинге студента.

В настоящее время предлагаемая методика проходит апробацию на кафедре медицинской и биологической кибернетики. Для облегчения подсчетов и реализации данной методики создана небольшая компьютерная программа, которая позволяет провести указанные расчеты и внести скорректированные баллы в личный рейтинг студента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Третьякова Т.В. Педагогические измерения. Их роль в оценивании качества образования // Вестник СФВУ, 2013, том 10, №4 . – С. 116 – 120.
2. Бартасевич И.Г. Измерение уровня знаний – основного показателя качества обучения // Управление в социальных и экономических системах. Вестник АГТУ. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2010. № 1 С. 37 – 41.
3. Ким В.С. Анализ результатов тестирования в процессе Rasch measurement // Педагогические измерения. – 2005. – № 4. – С. 39–45.
4. Воробейчикова О.В. Компьютерная технология адаптивного структурированного тестирования в образовании. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Томск, 2002. 19 с.
5. Аванесов В.С. Проблема соединения тестирования с обучением. URL: http://edumetrology.ru/blog/future/2.html.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТПУ

М.В. Воронцова
(г. Томск, Томский политехнический университет)

THE DESIGN OF EXPERT SYSTEM OF THE ASSESSMENT OF RESULTS SCIENTIFIC ACTIONS OF TPU

M.V. Vorontsova
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract: It is to use innovative technology in the educational process of the university. Expert evaluation of results scientific actions is one of them. The existent methods of expert assessment and stages of expert decision support system are presented in this report.

Keywords: an expert evaluation, an expert system, decision theory, mathematical model, automation of processes, scientific actions.

Введение. Инновационные технологии все чаще используются в различных отраслях жизни современного человека, в том числе и в образовании. Среди таких технологий можно выделить автоматизацию процесса экспертного оценивания учебно-научного труда студентов.

В настоящее время в Центре отдела качества образования (ЦОКО) Томского Политехнического Университета (ТПУ) оценка научных мероприятий (конференций, конкурсов,

ярмарок проектов) осуществляется вручную, что требует достаточно много времени. Исходя из этого в ЦОКО ТПУ была поставлена задача разработать автоматизированную экспертную систему (ЭС), доступную через web-интерфейс, внедренный в интернет-ресурс exam.tpu.ru.

Выбор метода экспертной оценки. Задачу экспертного оценивания результатов научных мероприятий можно решить, используя следующие методы принятия решений: анализа иерархий, парного сравнения, непосредственной оценки, метод ранжирования [1].

В результате сравнительного анализа данных методов был выбран метод ранжирования, который является более эффективным и не требует больших вычислительных ресурсов.

В данном методе выделяются следующие этапы:

1. Постановка задачи, подлежащей решению экспертным путем.
2. Подбор экспертов и формирование экспертной комиссии.
3. Индивидуальное решение задачи каждым экспертом.
4. Обобщение мнений всех членов экспертной комиссии.
5. Расчет степени согласованности обобщенного мнения экспертной комиссии.
6. Если понадобится, то повторение этапов (2) – (5).

Второй этап является очень важным, поскольку определение качественного и количественного состава экспертной комиссии во многом предопределяет успех или неудачу решения поставленной задачи. Для этого была разработана методика расчета коэффициента компетентности экспертов. Эта методика учитывает такие показатели, как сфера профессиональной деятельности, опыт работы в сфере профессиональной деятельности и т.д.

Этапы № 4 и 5 представляют собой метод многокритериальной оценки. Этот метод заключается в следующем [2]:

1. Определение критериев, по которым производится оценка вариантов.
2. Взвешивание критериев, определение их сравнительной важности.
3. Оценивание вариантов по каждому критерию.
4. Подсчет взвешенных оценок вариантов, выбор оптимальный вариант.

Обработка данных, которые получены от экспертов, проводится по нижеприведённой методике:

1. Оценки всех экспертов сводятся в таблицу априорного ранжирования.
2. Определяется сумма рангов всех экспертов по каждому объекту оценки:

$$\Delta_k = \sum_{m=1}^{m} a_{km}, \tag{1}$$

где m – число экспертов, k – число факторов.

3. Вычисляются отклонения суммы рангов каждого объекта $\sum_{k=1}^{k} \Delta_k$ от средней суммы рангов

$$\Delta' = \frac{\sum_{k=1}^{k} \Delta_k}{k}, \tag{2}$$

4. Рассчитывается коэффициент конкордации W, который характеризует степень согласованности мнений экспертов относительно варианта ответа на тестовое задание

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (k^3 - k)}, \tag{3}$$

где S – сумма квадратных отклонений суммы рангов каждого объекта от средней суммы рангов, m – число экспертов, а k – число объектов.

5. Производится ранжирование объектов по сумме рангов Δ_k. Наиболее важный объект оценивания соответствует минимальной сумме $(\Delta_k)_{\min}$, далее объекты

располагаются по мере возрастания суммы рангов. Произведя сортировку объектов ранжирования, получим рейтинг объектов, где у выигрышного объекта минимальный балл.

Структура экспертной системы. Основываясь на всех требованиях к ЭС, была разработана следующая структура ЭС, представленная на рисунке 1.

Рис.1. Структура экспертной системы

Описание компонент, входящих в эту систему:

1. База данных (БД) содержит в себе информацию о следующих сущностях: экспертах, экспертизе, оценках, критериях. (СУБД MySQL)
2. Решатель, использует исходные данные и формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи. (PHP)
3. Интерфейс инженера по знаниям позволяет вносить информацию об экспертизе, экспертах, объектах, критериях. (HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL)
4. Интерфейс эксперта позволяет осуществлять процедуру оценки объектов экспертами. (HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL)
5. Интерфейс пользователя позволяет посмотреть результаты экспертизы. (HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL)

На рисунке 2 представлена инфологическая модель БД.

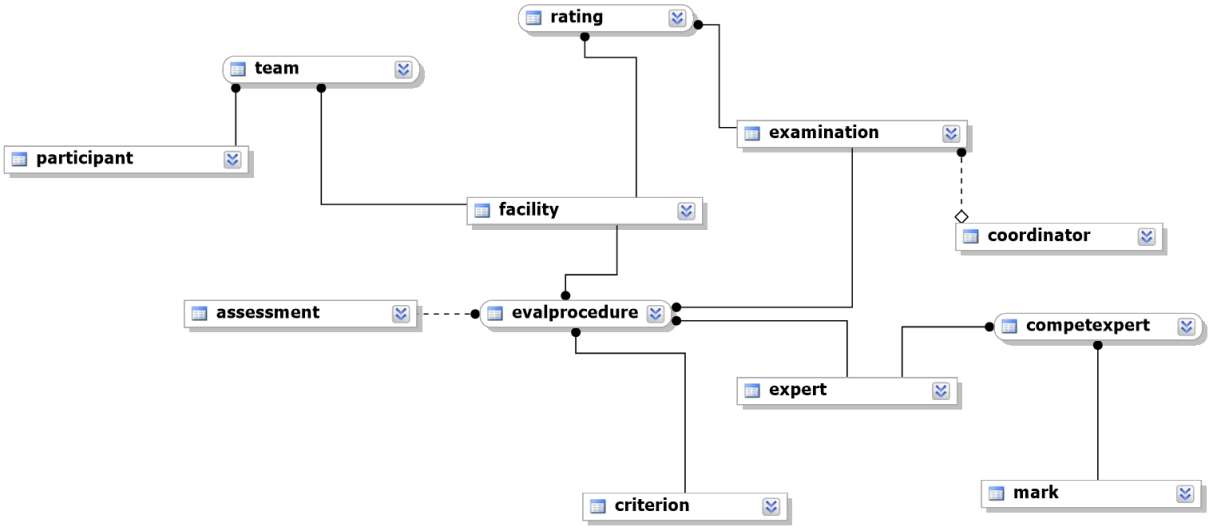


Рис.2. Инфологическая модель БД

На рисунке 3 приведен фрагмент интерфейса инженера по знаниям, предназначенный для ввода данных об экспертах.

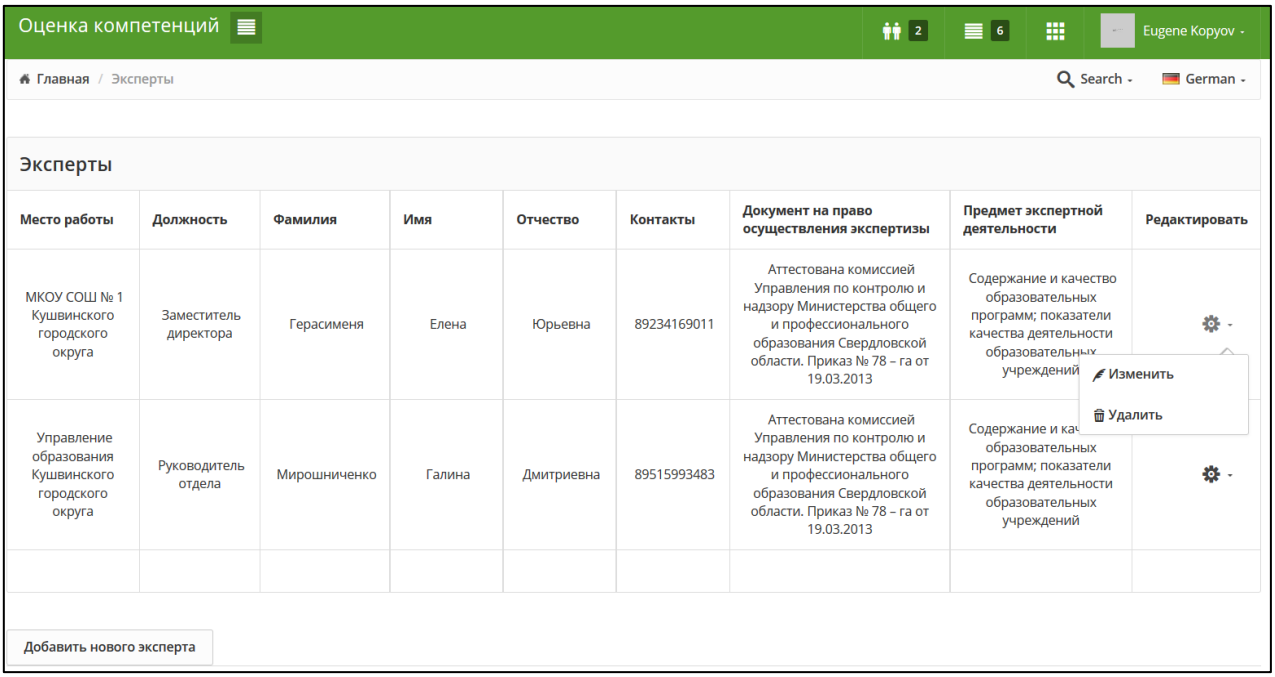


Рис.3. Интерфейс инженера по знаниям

Заключение. Разработана информационная система, которая позволяет автоматизировать оценку научных мероприятий ТПУ. Данная система будет доступна на интернет-ресурсе exam.tpu.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005 – 416 с.
2. Ларичев. О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах. – М.: Логос, 2002 – 392 с.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА ВУЗА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

М.А. Гарипов, А.С. Хренов
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: garipov-marsel@list.ru

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE EDUCATIONAL PORTAL OF UNIVERSITY IN EDUCATIONAL PROCESS

M.A. Garipov, A.S. Hrenov
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Now widely electronic training takes root into educational process of modern Russian higher education institutions. In the offered article the problem of effective use of educational portals of higher education institutions has been put. As an example the portal of Nosov Magnitogorsk State Technical University has

been analysed. In research the main merits and demerits have been carefully sorted. Then recommendations about improvement of the organization of electronic training at an example of the studied portal have been offered.

Educational portal, portal, e-learning, university.

Актуальность исследования. В настоящее время широко внедряется электронное обучение в образовательный процесс современного российского вуза. Как правило, электронное обучение реализуется посредством образовательных порталов или систем электронного обучения. Однако существует проблема не эффективного использования данных электронных ресурсов.

В данной статье мы проведем анализ эффективности использования образовательного портала Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова, расположенный по адресу: newlms.magtu.ru.

Образовательным порталом называют веб-сайты, ориентированные на определенные аудитории и сообщества, которые обеспечивают:

- объединение информационного наполнения и доставку важной для данной аудитории информации;
- совместную работу и коллективные услуги;
- доступ к услугам и приложениям для избранной аудитории, предоставляемый на основе строгой персонализации [1].

Анализ портала. Анализ существующего портала МГТУ им. Г.И. Носова показал [2], что он соответствует всем вышеописанным характеристикам, а также содержит всю необходимую информацию для студентов, аспирантов и преподавателей, в том числе:

- материалы для обеспечения учебного процесса (расписание занятий, календарный учебный график обучения, адреса расположения аудиторий и др.);
- нормативные документы (рабочие планы учебных дисциплин, график учебного процесса и др.);
- образовательные ресурсы (электронные издания учебных пособий, учебные курсы, интернет-тестирование и др.)

Кроме всех вышеперечисленных характеристик, данный портал имеет несколько элементов новизны, среди которых:

- прямой диалог студента с преподавателем (наличие кнопки «Написать преподавателю»);
- обсуждения в образовательном форуме, а также в блоге преподавателя.

Также среди достоинств данного образовательного портала необходимо выделить обеспечение разделения некоторых возможностей портала на уровни, то есть по категориям пользователей. Например, только модераторы имеют доступ создавать новые темы для обсуждения на образовательном форуме. Также только преподаватели могут создавать собственный мини-блог и добавлять свои статьи для ознакомления студентами.

Отметим, что образовательный портал МГТУ разделен на две части: открытая часть – доступ, к которой имеют все неавторизированные пользователи и закрытая часть – требующая авторизации пользователя в системе. Наличие утвержденных учебно-методических, нормативных, организационных документов на портале явилось одним из главных факторов использования данного средства сотрудниками, преподавателями и студентами университета [3].

К проблемам эффективности использования портала, следует отнести недостаточную компьютерную грамотность студента и преподавателя (главным образом, это наблюдается учащихся и преподавателей гуманитарных образовательных направлений). До сих пор для многих преподавателей и студентов электронное обучение является чем-то новым, и приходится отдавать предпочтение классической форме образования, без применения каких-либо

информационных технологий. Также пользователю мешает освоиться и сложная структура организации самого портала, к которому трудно привыкнуть и адаптироваться. Кроме этого, несмотря на то, что некоторая информация на портале может быть не доступна для пользователей, категории по ней все же видят все участники, поэтому довольно сложно найти необходимые сведения и поиск на портале становится затруднительным.

Рекомендации. Таким образом, учитывая вышеперечисленные преимущества и недостатки исследуемого образовательного портала МГТУ им. Г.И. Носова, были разработаны рекомендации по улучшению организации электронного обучения.

Во-первых, для ознакомления пользователями с самим порталом, необходимо провести массовую организационную кампанию. Это может быть, как минимум, обучающая видеозапись, где пошагово объясняется все возможности портала. Также можно организовать презентационную конференцию, где будут подробно рассмотрены и проанализированы возможности образовательного портала.

Во-вторых, для создания наибольшего комфорта для пользователей, предоставляемые информационные ресурсы необходимо организовать в наиболее удобном, консолидированном виде. Портал, для большей удобности, должен позволять настраивать свой внешний вид (содержание, интерфейс) для каждого пользователя индивидуально.

В-третьих, необходимо повышать уровень ИТ-компетентности преподавателей, обучать их работе с новыми технологиями и снабжать информацией о новых разработках в области методик образования.

В целом, на наш взгляд, для получения положительного эффекта внедрения средств ОП вуза, должна быть согласованная политика в применении ИТ в образовательном процессе университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гостев В.М., Михайлов В.Ю. Электронные научно-образовательные комплексы. Основные элементы и принципы разработки. – Казань: КГУ, 2008. – 67 с.: ил.

2. Образовательный портал ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» [Электронный ресурс]. – URL: newlms.magtu.ru

3. Карманова Е.В. Роль образовательного портала вуза в процессе формирования информационной образовательной среды вуза // Новые информационные технологии в образовании: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 11–14 марта 2014 г. // ФГБОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2014. 603 с. – С. 327-331.

АНАЛИЗ СИСТЕМ ОЦЕНКИ ИНФОРМАЦИОННО КОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Д.В. Гнедаш
(г. Юрга, Юргинский технологический институт
Томского политехнического университета)
e-mail: dmgnedash231@rambler.ru

ANALYSIS OF COMPETENCE ASSESSMENT INFORMATION AND COMMUNICATION

D.V.Gnedash
(g.Yurga, Yurga Technological Institute (branch) of Tomsk Polytechnic University)

The article considers the methods of development of information-analytical system of formation of information-communicative competence of students through the portal of "Electronic University of information technology".

Keywords: Informatization of education, electronic learning resources, information competence, communication competence, electronic university of information technology.

Введение. Активное внедрение средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в сферу образования обеспечивает достижение двух стратегических целей. Первая из них заключается в повышении эффективности всех видов образовательной деятельности. Вторая – в повышении качества подготовки специалистов с новым типом мышления, соответствующим требованиям информационного общества. Поэтому информационно-коммуникационная компетентность (ИКК) является неотъемлемым качеством любого специалиста в условиях инновационной экономики. В настоящее время «информационно-коммуникационная компетентность» специалиста особенно актуальна, так как приоритетным направлением развития общества является информатизация всех сфер жизни [1].

Постановка задачи. На кафедре информационных систем Юргинского технологического института Томского политехнического университета (ИС ЮТИ ТПУ) разработан инновационный проект комплексной системы формирования информационно-коммуникационной компетентности.

Для научных исследований в этой области назрела необходимость разработки инструментов оценки и анализа ИКК для формирования индивидуального учебного плана обучаемого и сопровождения карьеры специалиста, желающего иметь современный уровень ИКК. В результате анализа проблем процесса формирования ИКК обучаемых всех уровней и этапов образования сделаны выводы и поставлены задачи научно-исследовательской работы на 2015 год: изучить существующие информационные технологии и компьютерные системы оценки компетентности обучаемых и выпускников технических ВУЗов; изучить существующие методы и алгоритмы оценки ИКК; определить модели и алгоритмы оценки ИКК обучаемых для собственной системы; разработать функций информационно-аналитической системы.

Анализ систем оценки ИКК. На данном этапе работы рассмотрены и проанализированы следующие информационный системы оценки компетенций:

- Brainbench – компания и Интернет-сайт, предоставляющие услуги онлайн экзаменов (тестирование и сертифицирование) преимущественно в области информационных технологий (ИТ), является крупнейшим американским центром онлайн-тестирования ИТ-специалистов http://www.brainbench.com/.
- ExpertRating – компания и Интернет-сайт, предоставляющие услуги онлайн экзаменов в области информационных технологий. Этот именитый центр http://www.expertrating.com/ славен тем, что его сертификатам безоговорочно доверяют на Западе, а кроме того, результаты тестирования ExpertRating заносятся в базу данных крупнейшей западной аутсорсинговой биржи RentACoder http://www.rentacoder.com/ [2].
- «Специалист» - Отечественный центр компьютерного обучения, действующий при МГТУ им. Баумана (http://www.specialist.ru/), предлагает профессиональные тесты, прошедшие серьезную проверку на качество вопросов и всесторонность охваченных знаний. Все тесты, как выяснилось, делятся на две категории — пробные и «настоящие», позволяющие получить международный сертификат (Certificate of Excellence). «Специалист» предоставляет Вам различные возможности проверить себя с помощью тестирования и получить сертификат, удостоверяющий Ваш профессиональный уровень. Центр является ведущим центром России подобного уровня, где можно сдать экзамены на получение международного сертификата. «Специалист» запустил проект бесплатного тестирования и сертификации через Интернет с выдачей реальных сертификатов.
- «ИТ фитнес-тест» - уникальный некоммерческий вендоронезависимый проект. Главным его элементом служит онлайн-система самопроверки (http://itfitness.ru и http://итфитнес.рф), с помощью которой любой желающий может бесплатно определить уровень своей ИТ-компетентности и при наличии принтера тут же распечатать сертификат с полученным результатом. Тест содержит вопросы из разных областей информационных тех-

нологий - от устройства компьютера и умения пользоваться смартфоном до способности купить железнодорожный билет в интернет-системах бронирования и знания сетевого этикета.

Основная цель тестирования - повысить заинтересованность населения страны в приобретении и совершенствовании базовых ИТ-навыков. “ИТ фитнес-тест” дает возможность испытать свою готовность к вызовам, которые бросает быстро меняющийся мир современных информационных технологий. “ИТ фитнес-тест” включает 25 вопросов из пяти различных областей ИТ. Тест может быть пройден несколько раз, результаты всех попыток сдачи отображаются в профиле зарегистрированного участника. Время прохождения теста не ограничено, но, по ожиданиям экспертной команды разработчиков, на прохождение теста понадобится около 25 минут[3]. «ИТ фитнес-тест» - трехлетний проект, нацеленный на ежегодный сбор данных и формирование полной картины состояния отечественных ИТ-навыков в динамике.

Вывод. На основе анализа сделан вывод: ни одна из рассмотренных систем не может быть в полной мере использована для решения задач оценки ИК-компетенции комплексной системы кафедры. Необходимо разработать методы и алгоритмы многокритериальной оценки IT-компетенций обучаемых различных уровней и этапов образования (общего, профессионального и дополнительного). Внедрить алгоритмы в собственную информационную систему. Дальнейшая работа будет осуществляться в направлении изучения существующих методов и алгоритмов оценки ИКК, определения моделей для собственной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фундаментальные исследования // Методология оценки уровня сформированности информационно-коммуникативной компетентности будущих ИТ-профессионалов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rae.ru/fs/?article_id=10001965&op=show_article&section=content (Дата обращения 03.04.2015).

2. UPGRADE // Виртуальная кузница кадров. Хроника онлайн-тестирования IT-специалистов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.upweek.ru/virtualnaya-kuznica-kadrov.-xronika-onlajn-testirovaniya-it-specialistov.html (Дата обращения 23.12.2014).

3. CNews Клуб блоги экспертов и ИТ-компаний // Проверка ИТ-знаний «на ходу» [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://club.cnews.ru/blogs/entry/proverka_itznanij_na_hodu (Дата обращения 23.12.2014).

4. Молнина Е. В., Молнин С. А., Картуков К. С. Реализация комплексной системы формирования информационно-коммуникационной компетентности обучающихся через IT-университет // В мире научных открытий. - 2013 - №. 11.7(47). - С. 120-124

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАРКЕТИНГЕ

А.С. Голощапов
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
email: aleksandr_goloshhapov@mail.ru

USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN MARKETING

A.S. Goloshchapov
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract: Currently information technology in the field of marketing are becoming more and more common, since a significant number of companies are interested in creating its own resources in the Internet. As a consequence, there is a problem of analysis of consumer needs, differentiating customers on various parameters. All these tasks to help solve today's information technology.

Keywords: Information Technology, marketing, brand name, people.

Информационные технологии (ИТ) (по определению, принятому ЮНЕСКО) – это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации, вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы[8].

Существуют и другие определения ИТ, например: информационные технологии – термин, применяемый для обозначения самых современных усовершенствований в способах и механизмах, которые используются для сбора, обработки, анализа, хранения, распространения и применения информации. Об информационных технологиях говорят как о технологиях века, которые способны оказать серьезное влияние на производственную деятельность, сферу обслуживания, занятость населения и на жизнь человечества в целом, благодаря достижениям в области микроэлектроники. Именно микроэлектроника создала основы для разработок в сфере проектирования и производства с помощью компьютера; гибких производственных систем; роботов; персональных компьютеров; автоматизированных систем управления (АСУ); видеотекста; телеконференций и т. д. [1].

Главной особенностью информационных технологий является то, что в них и предметом, и продуктом труда является информация, а орудиями труда – средства вычислительной техники и связи. Причем сегодня информация стала рассматриваться как вполне реальный производственный ресурс наряду с другими материальными ресурсами. Сами ИТ требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники. Их введение должно начинаться с создания математического обеспечения, формирования информационных потоков в системах подготовки специалистов[6].

В маркетинге важным является его радикальное усовершенствование, приспособление к современным условиям, что стало возможным благодаря массовому использованию новейшей компьютерной и телекоммуникационной техники, формированию на ее основе высокоэффективных информационно – управленческих технологий. Средства и методы прикладной информатики используются теперь и в маркетинге. Новые технологии, основанные на компьютерной технике, требуют радикальных изменений организационных структур маркетинга, системы документации, фиксирования и передачи информации.

Чтобы полностью автоматизировать маркетинг, необходимо охватить все информационно-управленческие процессы, а это: связь, сбор, хранение и доступ к необходимой информации, анализ информации, подготовка текста, поддержка индивидуальной деятельности, программирование и решение специальных задач.

К современным техническим средствам автоматизации информационно-управленческой деятельности относятся:

1) персональные компьютеры, объединенные в сети;
2) электронные пишущие машинки;
3) копировальные машины;
4) коммуникационные средства, телефонную технику;
5) средства для автоматизации ввода архивных документов и поиска информации (к ним относятся нетрадиционные носители информации: магнитные диски и ленты, микрофильмы, диски с оптическими записями);
6) средства для обмена информацией – «электронная почта»;
7) видеоинформационные системы;
8) локальные компьютерные сети;
9) интегрированные сети учреждений [2].

Если проанализировать информатизацию маркетинга за последнее десятилетие, то можно увидеть, что в наиболее развитых странах, в частности, в США и Японии, ИТ маркетинга основаны на творческих (созидающих) технологиях так называемого третьего (высшего) уровня. Они охватывают полный информационный цикл – выработку информации (новых знаний), их передачу, переработку, использование для преобразования объекта, достижения новых, более высших целей. Информационные технологии третьего уровня означают высший этап компьютеризации маркетинга, позволяют задействовать ЭВМ в творческом процессе, соединить силу человеческого ума и мощь электронной техники[5].

В маркетинге наиболее существенным и ярким примером использования современных информационных технологий является влияние дизайна сайта на силу бренда. Бренд – это восприятие. Составляющие бренда, такие как названия, эмблемы, лейблы, торговые марки и упаковки – все это элементы, из которых складывается кратчайший путь к сердцу потребителя. Люди при принятии решений о покупках, несомненно руководствуются своим восприятием. Методику, позволяющую сформировать устойчивую приверженность к бренду, применяют разработчики сайтов для создания наиболее эффективной системы элементов брендинга. Такие исследования проводятся постоянно с целью определения методов, которые могли бы эффективно использовать в маркетинге. Здесь именно новейшие информационные технологии вступают в силу и помогают разработчикам сайта создать эффективный дизайн сайта. Если дизайн сайта удовлетворяет потребности клиентов, то это дает возможность получить в долгосрочном периоде позитивный эффект, который выразится в усилении бренда и, соответственно, в повышении доходности компании[14].

Таким образом, можно сделать вывод, что в нынешний век высоких технологий просто необходимо использовать различные информационные технологии в различных сферах деятельности предприятия, в том числе и в маркетинговых исследованиях. Именно взаимосвязь маркетингового и технологического мышления позволяет предприятию формировать более гибкую стратегию и решать потребительские проблемы путем сочетания действующего производства и активного технологического развития, тем самым максимизируя свою прибыль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru

2. Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.

3. Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.

4. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.

5. Варфоломеева Т.Н., Мовчан И.Н. Информационная образовательная среда как основа повышения конкурентоспособности выпускников ВУЗА // Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города: сб. науч. ст. Магнитогорск, 2012. – С. 100-105

6. Ганиева Л.Ф., Савельева Л.А., Трейбач Е.Л. Методика проведения конкурса «Я – будущий учитель информатики» // VI Международная конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии». Воронеж, 2016. С.196-204

7. Ефимова И.Ю., Варфоломеева Т.Н. Методика и технологии преподавания информатики в учебных заведениях профессионального образования : учебно-методическое пособие / Москва, 2014.(2-е издание, стереотипное)

8. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.

9. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.

10. Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.

11. Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.

12. Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

13. Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.

14. Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

15. Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.

16. Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

17. Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.

18. Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.

19. Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.

20. Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

СЕРВИСЫ ВЕБ 2.0 КАК СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

А.С. Голощапов, Е.Б. Файзулин
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
email: aleksandr_goloshhapov@mail.ru

DISTANCE LEARNING WITH WEB 2.0 SERVICES

A.S. Goloshchapov, E.B. Fayzulin
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

The article describes the use of Web 2.0 services in distance learning. It is also considered the need for services are highlighted features that provide services. At the end of the paper provides recommendations on the use of Web 2.0 services in distance learning.

Web 2.0 services, distance learning, learning tools.

Актуальность проблемы. В настоящее время одним из приоритетных направлений в российском образовании является дистанционное обучение. Действительно, дистанционное обучение является одной из новых концепций, которая пользуется популярностью во всем мире и уже показавшая свою эффективность. Причем важнейшим компонентом дистанционного обучения является интерактивное взаимодействие учащихся посредством сети Интернет. Также социальное программное обеспечение и Web 2.0 являются новыми и популярными концепциями в дистанционном обучении.

Основной идеей сервисов Web 2.0 является взаимодействие людей, создание мировой библиотеки знаний. В сервисах Web 2.0 размыта грань между производителями и потребителями электронного контента, и внимание направлено не на доступ людей к требуемой информации, а на доступ к другим людям, к организации взаимодействия между людьми. Причем культура Web 2.0 поощряет учащихся не только к повторному использованию уже известных электронных образовательных ресурсов, но и к созданию новых знаний.

Однако, несмотря на преимущества таких сервисов, в рамках нашего исследования было выявлено, что сервисы Web 2.0 не широко используется в дистанционном обучении. Так, Web 2.0 уже становится вездесущим в повседневной жизни студентов, однако при этом многие преподаватели университетов до сих пор практически не имеют опыта работы с инструментами Web 2.0 [1]. По нашему мнению, необходимость разрешения данной проблемы очень актуальна, так как сервисы Web 2.0 позволяют повысить учебно-познавательную деятельность обучающихся.

Сервисы Web 2.0. Так как в рамках нашего исследования мы рассматриваем сетевые социальные сервисы Web 2.0 как средства обучения, нам необходимо сначала определить такое понятие, как средства обучения. Средства обучения – это материальный или идеальный объект, который использован учителем и учащимися для усвоения новых знаний [2]. Влияние всех средств обучения на качество знаний учащихся многосторонне: материальные средства связаны в основном с возбуждением интереса и внимания, осуществлением практических действий, усвоением новых знаний; идеальные средства – с пониманием материала, логикой рассуждения, запоминанием, культурой речи, развитием интеллекта.

Сервисы Web 2.0. это современные средства обучения, которые должны в скором времени приобрести статус традиционных. Web 2.0 - методика проектирования систем, которые путём учёта сетевых взаимодействий становятся тем лучше, чем больше людей ими пользуются. Особенностью Web 2.0. является принцип привлечения пользователей к наполнению и многократной выверке информационного материала[3]. Социальные сетевые сервисы открывают новые педагогические возможности в дистанционном обучении:

1) Использование открытых, бесплатных и свободных электронных ресурсов.

2) Самостоятельное создание сетевого учебного содержания.
3) Освоение информационных концепций, знаний и навыков.
4) Наблюдение за деятельностью участников сообщества.
5) Создание учебных ситуаций, в которых можно наблюдать и изучать недоступные ранее феномены [4].

Таким образом, социальные сетевые сервисы Web 2.0 могут повысить эффективность учебного процесса в рамках дистанционного обучения, поскольку их применение открывает широкие возможности перед всеми участниками учебного процесса.

Концепция Web 2.0 в дистанционном обучении предусматривает наличие следующих функциональных возможностей в образовании: rss-ленты для подписки на новости, онлайновые лекции в виде подкастов, wiki-среда для создания совместных проектов, применение блогов преподавателей и студентов для формирования образовательного контента при изучении тех или иных курсов.

На наш взгляд, никогда еще новые информационные технологии не были настолько простыми и доступными для всех, как сейчас. Сервисы Web 2.0 дают широкие возможности в различных направлениях:

- сервисы для создания презентаций - возможность добавить, создавать, редактировать и обмениваться презентациями в любое время и в любом месте.
- видео инструменты – возможность создания, интеграции видео в другие ресурсы и презентации.
- мобильные инструменты - идеально подходит для подкастинга, блоггинга, обмена медиа, викторины и многое другое, эти умные приложения позволяют превратить мобильные телефоны в интеллектуальные обучающие инструменты.
- инструменты коммуникации - позволяют преподавателям и студентам общаться, сотрудничать и делиться работой.

По нашему мнению, использовать сервисы Web 2.0 в дистанционном обучении следует, учитывая следующие рекомендации:

- не вводить слишком много разнообразных сервисов, новых для студентов в течении одного семестра, поскольку это может привести к поверхностному обучению;
- не использовать несколько одинаковых сервисов, которые делают одно и то же, поскольку возникает сложность управления несколькими учетными записями, и уже отсутствует эффект новизны деятельности;
- использовать активные методы обучения – к примеру, использование вики для совместной написания проектов; использование блога как дискуссионной площадки и т.д.

Заключение. Таким образом, сетевые сервисы Web 2.0 это уже необходимое средство реализации дистанционного обучения, обеспечивающие не только возможности организации сетевого взаимодействия, но и позволяющее активизировать учебно-познавательную деятельность учащихся, повысить интерес к изучению дисциплины, и, в целом, разнообразить средства обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климова Т.Е., Романов Е.П., Федченко Е.В. Подготовка учителя к использованию новых информационных технологий в профессиональной деятельности : учебно-методическое пособие / Магнитогорск, МаГУ, 2006. – 175 с.

2. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и колледжей / П.И. Пидкасистый – М.: РПА, 1996. - 604с.

3. Шахмаев Н.М. Технические средства дистанционного обучения. М. – «Знание», 2000. – 276 с.

4. Карманова Е.В., Яковенко М.А. Методика использования сетевых социальных сервисов Web 2.0 в учебном процессе : учебно-методическое пособие / Е.В. Карманова, М.А. Яковенко. – Магнитогорск : МаГУ, 2008. - 59 с.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

М.В.Григорьева
(г. Юрга, Юргинский технологический институт
Томского политехнического университета)
e-mail: marina241063@mail.ru

RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS IN EDUCATIONAL PROCESS OF TECHNICAL UNIVERSITY

M.V. Grigoryeva
Yurga, Yurga Institute of Technology TPU Affiliate

The paper is focused on research activities of students seen as a method to implement interdisciplinary teaching in training process at a technical University, to develop professional competences of present-day graduates via group training. Outcomes of practical use of this approach are shown as activities of a students' creative team, working in the field of multi-level business with the use of information technology.

Key words: research activities of students, interdisciplinary teaching, multi-level marketing, mathematical simulation.

Введение. Сегодня, в период становления информационного общества, задача высшего образования заключается в подготовке не только грамотных специалистов, в совершенстве знающих свое дело, а и в формировании профессиональной компетентности студентов вузов.

Современная система преподавания в университетах располагает широким набором дидактических средств, которые направлены, по большей части, на усвоение студентами одной дисциплины, но не всегда обеспечивают необходимую взаимоувязку знаний разных дисциплин. В результате, зачастую, выпускник вуза обладает разрозненным набором знаний, умений и навыков, не связанных между собой. Именно в этом видится основная проблема подготовки бакалавров и магистров в области технических наук, в частности информационных технологий. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) играет немаловажную роль в решении этой проблемы.

Практическая реализация научно-исследовательской работы студентов

Во многих вузах в рамках учебного процесса организуется НИРС, которая позволяет расширить круг научных интересов и профессионального общения учащихся, информационных технологий.

В качестве примера НИРС можно представить работу группы студентов в проекте под названием «Модель сетевой торговли». В проекте участвовали бакалавры Юргинского технологического института Томского политехнического университета направления «Прикладная информатика в экономике», а также привлекались студенты Томского университета систем управления и радиоэлектроники направлений подготовки «Прикладная информатика в экономике» и «Прикладная математика». Создание группы, участниками которой являются студенты разных вузов, направлений обучения, проживающих в разных городах, стало возможным благодаря наличию широкого спектра средств коммуникации в современном мире, применению современных информационных технологий.

За два года участия в НИРС студенты получили богатый опыт работы над проектом в команде, а также закрепили и расширили теоретические знания и практические навыки по многим дисциплинам, некоторые из которых не входят в учебный план их направления обучения.

В работе студентов над проектом можно выделить четыре этапа.

Этап 1. Изучение предметной области. Здесь студентам была поставлена задача, с помощью литературных источников познакомиться с многоуровневым, или сетевым, маркетингом (Multi-Level Marketing – MLM), как инновационной технологией экономики XXI века [1].

Этап 2 предшествовал основной работе и был посвящен изучению методов исследования в современных условиях информационного общества и анализу существующих моделей оценки прибыльности сетевого бизнеса [2,3].

Этап 3. На третьем этапе путем мозгового штурма участников группы была выдвинута гипотеза: распространение сетевого маркетинга можно описать математической моделью, и в дальнейшем делать предположения об его эффективности, основываясь на анализе этой модели.

Таким образом, была поставлена задача описания математических моделей сетевой компании и региона, в котором предполагается построение сети MLM. С помощью этих моделей попытаться определить насколько будет эффективна деятельность отдельно взятой компании в регионе предполагаемого внедрения MLM-бизнеса. Были рассмотрены различные виды математических моделей и возможность их применения для данной задачи.

Этап 4. Основной целью этого этапа являлось построение модели оценки дохода y сетевого агента и исследование влияния различных факторов (x) на результирующую величину y.

Результаты. В качестве результатов НИРС студенты представили две компьютерные программы на языке C# с использованием .net Framework 4.5 на Visual Studio 2013, которые позволяют на основе анкетирования дистрибьюторов построить модель оценки возможности внедрения сетевой компании в выбранном регионе. Данная модель была апробирована применительно к развитию компании Amway в Советском районе г. Томска. В дальнейшем планируется продолжить исследование в этой области.

Выводы

Рассмотренный пример показывает, что, участвуя в НИРС, студенты уже во время учебы получают опыт профессиональной коммуникации, работы над проектом в команде, учатся на практике систематизировать полученные в ходе обучения информацию и навыки на уровне содержательных связей между отдельными дисциплинами, и даже между различными образовательными программами. Информационные технологии, как инструмент образовательного процесса, оказывают всестороннюю поддержку НИРС.

Особо следует отметить, что НИРС позволяет организовать междисциплинарную интеграцию, которая имеет большое значение в повышении качества научно-теоретической и практической подготовки бакалавров и магистров. Развитие профессиональных компетенций обучающихся закладывает фундамент, необходимый выпускникам вузов для комплексного решения возникающих в реальной действительности задач. Универсальная, креативная, развивающаяся личность будущего профессионала может быть сформирована лишь при условии неразрывного педагогического процесса, каждый этап которого построен на единых принципах и методах и нацелен на конечную цель – профессиональную компетентность выпускника. Здесь междисциплинарная интеграция выступает значимым условием успешного обучения и воспитания студентов технических университетов, и НИРС, как нельзя лучше, соответствует этим целям.

ЛИТЕРАТУРА

1) Григорьева М.В. Сетевые технологии в экономике прямых продаж и их автоматизация // Доклады ТУСУР / 2011, № 1 (23), с. 131-135.

2) С.А. Балашова, О.А. Зуева. Оценка влияния региональных факторов на распространение торговых сетей в РФ // Прикладная эконометрика, №4(24), 2011, с.71-84.

3) A. Better, Mathematical Model of Viral Marketing / Valerie Coffman. – 2013. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.datacommunitydc.org/blog/2013/01/better-science-of-viral-marketing-part-2, свободный (дата обращения: 4.04.2016).

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ПОРТФОЛИО В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Е.А. Губчевская
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail:4eva07@mail.ru

APPLICATION OF INFORMATIVELY-COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND TECHNOLOGY OF PORTFOLIO IS AT SENIOR SCHOOL

Gubchevskaya Catherine
(Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The article refers to the modern educational model, which assumes that the student becomes an active participant in the learning process, that is, the subject of education, and innovative technologies are not just new forms, acquire the educational process, but also as a means of motivation and increase the interest of students. Describes the implementation of the electronic portfolio as one of the educational forms. Students in the analysis of lexical errors constitute a portfolio that offers the creation of tables, schemes, figures for each of the themes covered in the section. Association of information and communication technologies and technology portfolios may be quite effective and interesting for students by way of organizing the educational process.

Keywords: information technology, e-portfolio, modern education, educational process, lexical errors

Для современного образования, как и для других сфер жизни общества, характерен постоянный процесс обновления. Поэтому особенно остро стоит вопрос внедрения инновационных технологий в образовательный процесс. Сегодняшняя модель образования предполагает, что ученик становится активным участником процесса обучения, то есть, субъектом образования. В этом случае инновационные технологии становятся не просто новыми формами, приобретаемыми учебным процессом, но и средством мотивации и повышения интереса учащихся.

Особое место среди инновационных технологий обучения занимают информационно-коммуникационные технологии в образовании, что вызвано рядом причин. Во-первых, современных школьников и студентов невозможно представить вне контекста технического прогресса: персональный компьютер и Интернет стали неотъемлемой частью повседневности; повседневная жизнь в целом становится всё более технологизированной. То есть, внедряя информационно-коммуникационные технологии в образование, мы вступаем на прекрасно знакомое ученикам поле, что облегчает взаимопонимание, а следовательно, и весь образовательный процесс. Во-вторых, информационные технологии упрощают и в то же время позволяют внести разнообразие в учебный процесс в целом, предоставляя новые возможности форм проведения теоретических и практических занятий, представления информации, самостоятельной работы, контроля. И, в-третьих, информационные технологии дают

возможность наглядности, что принципиально важно для школьников и студентов, и интерактивности. Наглядность и интерактивность – принципиально важные характеристики любой сферы современной жизни, являясь важнейшими чертами сегодняшней культуры в целом.

В современном образовании уместно говорить об интеграции и взаимодополнении инновационных технологий. В частности, продуктивным представляется объединение информационно-коммуникационных технологий и технологии портфолио. Последний метод активно применяется в образовании и представляет собой своеобразную «копилку» достижений учащегося. Технологию портфолио рассматривали в своих работах многие авторы, среди которых Г.К. Селевко, Т.Г. Новикова, Е.С. Полат и другие.

Тем не менее, внедрение электронного портфолио как одной из образовательных форм рассматривается крайне редко, хотя резонно предположить, что подобный способ организации работы учащихся окажется для них более удобным и интересным.

Раздел лексики и фразеологии предполагает усвоение достаточно большого объёма знаний, которые систематизируются и дополняются в старших классах. В качестве самостоятельной работы, результаты которой и будут составлять портфолио, предлагается создание таблиц, схем, рисунков по каждой из тем, изучаемых в разделе. При это выбор формы представления результатов остаётся за учеником. Это позволяет не только структурировать знания, полученные на уроках русского языка, но и проявить навыки работы в различных программах.

Кроме того, мотивацией для создания электронного портфолио может служить потенциальное его использование для подготовки к контрольной работе по разделу, экзамену; материалы могут быть использованы для написания сочинений, эссе, докладов, творческих работы. Продукт такого рода портфолио – своеобразные опорные конспекты, созданные учеником для самого себя.

Электронное портфолио может включать в себя:

– результаты аудиторных занятий;

– опорные конспекты, созданные учеником самостоятельно и представленные в выбранной учеником форме (схеме, таблице, диаграмме, рисунке);

– проект, созданный учеником в результате освоения раздела лексики и фразеологии.

В качестве примера продукта, который может быть результатом аудиторной работы учащегося, предлагаем таблицу «Лексические ошибки и их исправление».

На занятии ученику предлагается под контролем преподавателя и совместно с другими учащимися заполнить следующую таблицу, в которой изначально приведены только предложения, в которых допущена лексическая ошибка. Анализируя предложения, ученики совместно с учителем определяют тип ошибки и предлагает собственный вариант её устранения. Конечный продукт становится элементом портфолио и своеобразной шпаргалкой, помогающей предотвратить лексические ошибки в собственной речевой деятельности.

Таблица 1. Лексические ошибки и их исправление

Ошибка и её характеристика	**Пример предложения с ошибкой**	**Исправленное предложение**
	В течение февраля продолжительность суток *возрастёт на два часа.*	
	Восьмидесятилетняя слепая старушка ходила в сарай по проволоке.	
	В рассказах этого автора всегда рассказывается о жизни простых людей.	
	Крайне трудно было определить главную идею речи студента.	
	Замученные поборам, крепостные устраивали забастовки.	

	Молодой предприниматель быстро узрел деловитость своего менеджера.	
	На общем собрании нам предоставили новое руководство комбината. *Ивану пообещали представить должность преподавателя литературы.*	
	Это платье не летнее, а шерстяное.	
	Гарантируем полное излечение диабетиков и других заболеваний.	
	Фирма гарантирует уменьшение веса на сто процентов.	
	В области началась избирательная компания.	
	Читая книги, мы постоянно повышаем свой кругозор.	

Примером задания для самостоятельной работы может служить создание с помощью информационных технологий схем, диаграмм или рисунков на тему «Лексический состав русского языка» на основе материала, изученного в рамках аудиторного занятия. Данная тема предполагает достаточно большой объём информации, связанный с классификацией лексики по разным признакам: по употребительности, происхождению, сфере или частотности употребления. Кроме отражения полученной информации, учащемуся предлагается привести собственные примеры.

Оценка подобного рода работы включает такие критерии как:

1) достоверность представленной информации;
2) полнота материала, отражённого в работе;
3) уместность и разнообразие приведённых примеров;
4) уместность и оригинальность графического решения.

В качестве тем для проекта возможно предложить анализ какого-либо фильма или литературного произведения с точки зрения лексики, используемой в речи героев. Также достаточно интересной может стать для учеников тема коммуникативных барьеров в фильмах (к примеру, в фильме «Служебный роман»). Подобные темы предполагают не только владение материалом по теме лексики и фразеологии и применение информационно-комуникационных технологий, но и самостоятельное изучение некоторых аспектов психологии общения.

Также в качестве темы проекта можно предложить создать электронный вариант серии иллюстраций, в которых были бы отображены фразеологизмы русского языка. Подобная тема будет способствовать развитию творческого потенциала учащихся.

Интеграция инновационных технологий открывает необычайно широкий спектр возможностей. Так, объединение информационно-коммуникационных технологий и технологии портфолио может стать достаточно эффективным и интересным для учащихся способом организации самостоятельной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новикова, Т.Г. Портфолио как форма оценивания индивидуальных достижений учащихся//Профильная школа. – 2006. - №2. – С.48-56.
2. Селевко Г.К. Опыт системного анализа современных педагогических систем / Г.К. Селевко “Школьные технологии”, 1996. № 6. – С. 3-43.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров/ Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е.Петров; Под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр “Академия”, 2001. – 272 с.

4. Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru
5. Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.
6. Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.
7. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.
8. Ганиева Л.Ф., Савельева Л.А., Трейбач Е.Л. Методика проведения конкурса «Я – будущий учитель информатики» // VI Международная конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии». Воронеж, 2016. С.196-204
9. Гиляжева Г.З., Варфоломеева Т.Н. Применение информационно-коммуникационных технологий для профессионального самоопределения учащихся старших классов [Текст] // Новые информационные технологии в образовании материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет: сб. трудов конф. Екатеринбург, 2015. – С. 306-311.
10. Ефимова И.Ю., Бритикова В.С. Использование информационных технологий в образовании: перспектива дальнейшего развития / В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. Шадринск, 2015. С. 203-208.
11. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.
12. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.
13. Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.
14. Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.
15. Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.
16. Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.
17. Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

18. Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.
19. Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.
20. Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.
21. Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.
22. Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.
23. Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО МЕРОПРИЯТИЯ «ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ИНТЕРНЕТ» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ СТАРШЕГО ЗВЕНА

Ю.В. Гумерова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский Государственный Технический Университет им. Г.И.Носова)
e-mail: yulya_gumerova_96@mail.ru

THE METHODOLOGY OF EDUCATIONAL ACTIVITIES "FUNDAMENTALS OF INTERNET SAFETY" FOR STUDENTS OF SENIOR

YU.V. Gumerova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. Today everyone uses the Internet, not knowing what dangers lurk on the Internet. This article includes the methods of teaching the topic «The basics of security on the Internet» for school senior.
Keywords: Information security, teenager, basics, phishing, fraudulent advertising.

Введение. В настоящее время, к большому огорчению, большинство людей не задумывается о том, что быстрое усовершенствование компьютерной индустрии привело и к быстрому усовершенствованию всевозможных интернет-махинаций и к образованию огромного количества вредоносных программ разного рода. Поэтому, первое, о чем нам стоит подумать при работе с компьютером, – это безопасность. Безопасность пользователя можно определить с разных позиций: это и защита личной информации, и сохранность финансовых данных, и защита служебной и профессиональной тайны. И в случае, если мы до сих пор не задумались о защищенности нашего компьютера, то стоит как можно скорее решить данную проблему, пока наши значимые документы и программы в целости и безопасности. На данный день не часто можно встретить такого пользователя, чей компьютер ни разу не подвергся атакам, а в случае если все же такой пользователь есть, то его смело можно назвать

успешным человеком. Сегодня практически каждый пользователь находится под угрозой нарушения личной безопасности во время работы в Интернет, установки программ, скачивании информации. И это довольно печально, так как от незнания мы утрачиваем не только очень ценную информацию, важные файлы, но и довольно ощутимые суммы, которые незаметно для нас выкачивают различные приложения.

Основы безопасности в Интернет как образовательная проблема. В школьном курсе предмета «Информатика и ИКТ», тема «Основы безопасности в Интернет» рассматривается, однако зачастую в школьном курсе данной теме выделяется недостаточно часов. Поэтому, имеет смысл выносить некоторые моменты обучения во внеурочную деятельность, вовлекая школьников в различного рода мероприятия, которые помогут им пополнить и упрочнить свои знания и научиться правильно защищать свой компьютер. Эта тема очень важна для старшего звена, потому что они много времени проводят за компьютером, посещают различные сайты, выполняя рефераты, доклады, курсовые работы, активно общаясь в сети и ведя виртуальную жизнь. Изучение темы «Основы безопасности в Интернет» позволит учащимся научиться распознавать основные угрозы в Интернете, избегать их, с осторожностью разглашать личную информацию, и определять, какая информация является надежной.

Острота проблемы позволила разработать мероприятие по теме «Основы безопасности в Интернет» для школьников старшего звена. Мероприятия проводятся преподавателем в приведенном ниже порядке. Мы выбрали форму проведения мероприятия: Web-Quest.

Web-Quest – это «сайт или задание в сети Интернет, с которым работают учащиеся, выполняя ту или иную учебную задачу. Разрабатываются такие веб-квесты для максимальной интеграции Интернета в различные учебные предметы на разных уровнях обучения в учебном процессе. Они охватывают отдельную проблему, учебный предмет, тему, могут быть и межпредметными». Web-Quest – это «формат урока с ориентацией на развитие познавательной, исследовательской деятельности учащихся, на котором основная часть информации добывается через ресурсы Интернет» [1].

Мероприятие «Мы основы изучим, и себя мы защитим». Форма проведения мероприятия: Web-Quest. Цель мероприятия: научить учащихся распознавать мошенническую рекламу или фишинг. Основные задачи в проведении мероприятия:

1. Ввести и закрепить определения понятий «Фишинг» и «Мошенническая реклама».
2. Научиться определять фишинг-сайты и мошенническую рекламу.
3. Закрепить данный материал, выполнив небольшую практическую работу.
4. Дать несколько советов, которые помогут обезопасить пользователей от мошенничества в Интернете.

Длительность мероприятия: 1 час 30 минут.

Подготовка к мероприятию: Компьютерная аудитория с предустановленными программными продуктами. Файлы с заданиями и примерами выполнения работы.

Оборудование мероприятия: компьютеры, выход в Интернет, мультимедийный проектор.

План занятий:

I. Организационный момент, проверка знаний по данной теме. (10 мин)

Провести беседу с учащимися, посмотреть насколько они знают, какие опасности могут встретиться нам в Интернете.

II. Изучение нового материала. Теоретическая часть. (35 мин)

Ознакомить учащихся с понятиями фишинга и мошеннической рекламы. Рассказать какие виды фишинг-сайтов и мошеннической рекламы существуют. Рассказать, где они могут столкнуться с такими опасностями в Интернете.

III. Вопросы учеников. (5 мин)

IV. Выполнение практической работы. (30 мин)

Разделить учащихся на несколько команд. Каждая команда должна выбрать себе название и капитана. Команде необходимо пройти регистрацию на заранее подготовленном сайте. После этого, команды могут ознакомится с подготовленным для них материалом, который в дальнейшем пригодится им для выполнения практической работы. На основе данного материала заполнить пропущенные слова в тексте. После выполнения практической работы, каждой команде необходимо создать небольшие буклеты на одну из тем: «Мошенническая реклама» или «Фишинг». Раздать эти буклеты на улице прохожим, в школе сверстникам, а также родителям дома. Отчет, о проделанной работе команды, представляется в печатном виде на листе А4. Та команда, которая справится лучше всех с заданием, станет победителем.

V. Итог занятия. (10 мин)

Подвести итоги проведения мероприятия. Раздать школьникам листовки с советами, которые помогут в дальнейшем избежать различных махинаций в Интернете.

Заключение. Ожидаемые результаты внеурочного мероприятия:

1. Закрепление знаний у учащихся.
2. Активизация познавательного интереса.
3. Умение работать в группах.
4. Умение распознавать фишинг и мошенническую рекламу.

Таким образом, разработанное мероприятие поможет учащимся побольше узнать об основах безопасности в Интернете, как правильно защитить свой компьютер от таких махинаций, как фишинг и мошенническая реклама, поспособствует ограждению учащихся в подобной деятельности, и осознаю этой проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудаева Н. Б., Учебный курс: Образовательная технология веб — квест, г.Армавир, Краснодарского края, [Электронный ресурс] http://nsportal.ru/vu/fakultet-inostrannykh-yazykov/obrazovatelnaya-tehnologiya-veb-kvest/chto-takoe-obrazovatelnyy-veb

2. Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей) / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова; Магнитогорский Дом Печати, 2014. – 204 с.

3.Методические рекомендации по изучению дисциплины «Информационная безопасность в системе открытого образования» для обучающихся педагогических специальностей всех форм обучения / Е.В. Чернова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 27 с.

4. Развитие системы образования – обеспечение будущего. В 3 книгах. К 2. : монография / [авт.кол. : Адошев А.И., Аникуев С.В., Безденежных Т.И. и др.]. – Одесса: Куприенко С. В., 2013 – 175 с. : ил., табл. – с. 73-86. (ISBN 978-966-2769-23-

5. Романова М.В., Инашвили С.Я., Туркова Е.С., Применение интерактивных методов для проверки знаний учащихся / Мир науки и инноваций. – Выпуск 1(1). Том 6. – Иваново: Научный мир, 2015. – 102 с. – с. 65-68

6. Чернова Е.В., Доколин А.С. Метод проектов в превенции вовлечения молодежи в киберэкстремистскую деятельность / Психология и педагогика: на рубеже веков. В 2 книгах. К 1.:монография / [авт.кол. : Карпова Н.К., Васильева С.А., Головань М.С. и др.]. – Одесса: Куприенко С. В., 2015 – 177 с. – с. 6-38

7. Чернова Е.В., Угрозы безопасности ребенка в сфере ИКТ / Informative and communicative space and a person : materials of the V international scientific conference on April 15-16, 2015. - Prague : Vědeecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ». – 177 p. – ISBN 978-80-7526-017-8. – p. 164-167

8. Чусавитина Г.Н., Чернова Е.В. Методические рекомендации для студентов по изучению дисциплины «Информационная безопасность» для направления 230700.62 «Прикладная информатика» : учеб. пособие / Е.В. Чернова, Г.Н. Чусавитина. – Магнитогорск : МаГУ, 2013. – 73 с.

МООС-АГРЕГАТОР КАК РЕКОМЕНДАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Н.Н. Дацун, Л.Ю. Уразаева
(г. Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет)
(г. Сургут, Сургутский государственный педагогический университет)
e-mail: nndatsun@inbox.ru, delovoi2004@mail.ru

MOOC-AGGREGATOR AS ADVICE SYSTEM

N.N. Datsun, L.Y. Urazaeva
(Perm, Perm State University)
(Surgut, Surgut State Pedagogical University)

Abstract. The authors studied the MOOC aggregators in this scientific article. They analyzed the most important characteristics of aggregators and developed a list of the attributes for the construction of individual learning trajectories with the help of these aggregators.
Keywords: Massive Open Online Course, attributes, analysis, MOOC aggregator, student

Количество доступных массовых открытых онлайн курсов (Massive Open Online Course, MOOC) в последние годы растет лавинообразно. Для облегчения поиска релевантных курсов создаются МООС-агрегаторы, количество которых также увеличивается с каждым годом. Поэтому актуальным является анализ существующих МООС-агрегаторов как рекомендательного инструмента потенциальным обучающимся при построении индивидуальной траектории обучения. Целью доклада является выделение атрибутов, используемых при поиске МООС, и анализ по этому критерию популярных МООС-агрегаторов.

Доминирующим направлением современного образования является его открытость. В этом контексте важная роль принадлежит открытым образовательным ресурсам (ООР). Эти ресурсы могут быть использованы как компоненты контента в открытых образовательных технологиях. Последние пять лет прошли под знаком MOOCs, в создании которых принимают активное участие как академические учебные заведения, так и ведущие корпорации [1-2].

Авторами были выполнены исследования применимости МООС в академическом образовании: в целом [3], по ИТ-направлениям подготовки [1, 2, 4] и в химическом образовании [5]. В процессе выполнения этих исследований была использована информация, представленная в открытом доступе как МООС-агрегаторами (Class-Central [1, 5], MOOC list [1] и Learning Advisor [1]) так и МООС-провайдерами (Stanford | Online [1, 4], MIT OpenCourseWare [1, 4, 5], Coursera [1, 4, 5], Edx [1, 4, 5], Udemy [1, 4], Udacity [1, 4, 5], Open Education Europa [2], codeschool [2], codecademy [2], ИНТУИТ [4]). Результатами этих исследований являются рекомендации по использованию MOOCs в смешанном обучении [1, 4, 5] и при организации самостоятельной работы [2] студентов высшего профессионального образования, а также при подготовке абитуриентов [5].

При проведении исследований было предложено использовать в качестве универсальных индикаторов, предоставляемых МООС-агрегаторами, при выборе MOOCs как ООР несколько атрибутов: информация о разработчике курса, режим обучения (фиксированный период или "self paced"), язык контента, затраты времени на обучение, проектная деятельность,

наличие сертификата о завершении обучения [2]. Чтобы МООС-агрегатор мог выполнить рекомендательную функцию предлагается дополнительно у МООС-агрегаторов рассматривать наличие фильтрации MOOCs по таким атрибутам как взаимное оценивание в процессе обучения на курсе, рейтинг курса, уровень подготовки на курсе и стоимость документального подтверждения успешного завершения курса.

Этот перечень атрибутов был взят за основу в данном исследовании МООС-агрегаторов с целью их использования в роли рекомендательного инструмента при поиске MOOCs потенциальными обучающимися. Авторы выполнили исследование Top-10 МООС-агрегаторов: MOOC List (https://www.mooc-list.com/), Class Central (https://www.class-central.com/), LearningAdvisor (www.learningadvisor.com/), CourseBuffet (https://www.coursebuffet.com/), Mooctivity (https://www.mooctivity.com/), CourseTalk (www.coursetalk.com/), MOOCTracks (www.mooctracks.com/), MyEducationPath (myeducation-path.com/), CourseFinder (https://coursefinder.io/) (дата обращения 30.03.2016 г.). Результаты, приведенные в таблице 1, отражают два аспекта. С одной стороны, при построении индивидуальной траектории обучения потенциальным студентам необходимо сделать выбор среди множества MOOCs, которые должны удовлетворить их критериям поиска. С другой стороны, результаты анализа МООС-агрегаторов свидетельствуют о том, что поисковые системы этих порталов ООР значительно отличаются друг от друга по своей функциональности. Многокритериальный поиск агрегатора MOOC List ближе всего к удовлетворению требований рекомендательной системы для построения индивидуальной траектории открытого обучения.

Таблица 1

МООС-агрегаторы и характеристики их систем поиска

МООС-агрегатор	Количество МООС-провайдеров	Количество MOOCs	Фильтры системы поиска MOOCs								
			Отрасли знаний	Разработчик	Режим обучения	Язык контента	Наличие проекта	Взаимное оценивание	Рейтинг MOOCs	Стоимость	Уровень
MOOC List	81	4061	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Class Central	37	4956	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Learning Advisor	26	30267	+	+	-	+	-	-	+	-	+
CourseBuffet	15	1822	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Mooctivity	10	1824	+	+	+	+	-	-	-	-	-
CourseTalk	65	25930	+	+	-	-	-	-	-	-	-
MOOCTracks	20	48189	+	+	+	-	-	-	+	+	+
MyEducationPath	29	18346	+	+	-	-	-	-	-	-	+
CourseFinder	24	13304	+	+	+	+	-	-	+	+	-
MOOC.com	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* – нет данных

ЛИТЕРАТУРА

1. Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Обеспечение подготовки ИТ-студентов с использованием массовых открытых онлайн-курсов // Информатика и образование. – 2015. – № 6 (265). – С. 30-36.

2. Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Организация самостоятельной работы IT-студентов на основе массовых открытых онлайн курсов // Преподаватель XXI век. – 2015. – Т. 1. № 4. – С. 87-103.
3. Дацун Н.Н. Совместное оценивание деятельности обучающихся в массовых открытых онлайн курсах: систематический обзор литературы // Мир науки. – 2015. – № 3. – С. 10.
4. Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Использование массовых открытых онлайн-курсов в математической подготовке специалистов по программной инженерии // Интернет-журнал Науковедение. – 2015. – Т. 7. № 2 (27). – С. 131.
5. Дацун Н.Н., Волкова Е.И. Технологии дистанционного и открытого обучения в химическом образовании // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: "Хімія і хімічна технологія". – 2014. – № 2 (23). – С. 195-198.

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

М.С. Дмитриева
(г.Волгоград, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет)
e-mail: economist722@yandex.ru

REMOTE EDUCATION AS INDICATOR OF INFORMATION DEVELOPMENT OF SOCIETY

Dmitrieva Mariya Sergeevna
(Volgograd, Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering)

Abstract: In article the main tendencies of development of domestic remote education are considered, the statistics of application of opportunities of global information systems is given, need of carrying out purposeful work from outside educational establishments, the enterprises of real sector, authorities for increase of level of introduction of domestic remote education is specified.

Keywords: electronic training, information technologies, education forms, material resources, educational standards, personalisation, technologization.

Изменения, охватывающие область развития информации, ее модификацию и различного рода функциональные изменения, несомненно, оказывают влияние и существенным образом трансформируют образовательную сферу. Растет понимание устаревания системы образования, направленной на получение его в первой половине жизни, и идет непрерывный поиск новой модели, направленной на постоянное развитие профессиональных знаний и компетенций, путем непрерывного образования.

Новые формы получения образования отличаются своей интерактивностью, а также наличием постоянных коммуникационных связей в образовательном процессе. Это обеспечивается за счет использования в большей степени информационных услуг и продуктов новейшего поколения, которые все более интенсивно проникают в образовательный процесс. Данные технологии, развивающиеся, в преобладающем большинстве, за счет распространения интернета, раскрывают перед каждым, кто желает получить новые знания неимоверное количество возможностей, как во время обучения, так и во время трудовой деятельности [1].

На сегодняшний день существуют различные варианты использования новейших достижений в области науки и техники, в образовательном процессе. Однако наиболее перспективными, на наш взгляд являются технологии, основанные на использование интернета, так называемое e-learning, также различные программы, семинары, конференции в режиме on-line, которые стали возможны, за счет развития цифровых технологий.

В тоже время необходимо констатировать, что на текущий момент в стране существует серьезная проблема с обеспечением материальной базы для осуществления дистанционного образования, а так же то, что развитие электронных технологий в области образовательных коммуникаций существенно превышает степень их непосредственного освоения и потребления образовательной сферой. Как показывают данные рисунка 1. 2,4% учреждений высшего профессионального образования (ВПО) в 2014 году не использовали возможности глобальных сетей; 22,8% не имели собственного веб-сайта, соответственно не оказывали и не могли оказывать услуги дистанционного обучения; только 14% от совокупного количества организаций страны используют обучающие программы и 4,2% специальные программы для научных исследований. Данные цифры наглядно свидетельствую о том, что информационные и коммуникационные технологии, которые по признанию специалистов являются одним из приоритетных направлений науки и техники, и которые в XXI веке являются во всех развитых странах решающими для получения знаний, в нашей стране, на текущий момент, используются только частично.

В полной мере данная проблема актуальна и для образовательных учреждений Волгоградского региона, так получение дистанционного образования в Волгоградской области встречается с серьезной проблемой недофинансирования развития материально-технической базы (данные рисунка 2).

Рисунок 1. Динамика удельный веса организаций от общего количества, использовавших различные возможности глобальных сетей

В тоже время современные студенты осознают все плюсы применения достижений современной науки и техники, согласно проведенному опросу среди студентов одного из крупных вузов Волгоградского региона при ответе на вопрос: «Какие методы обучения вы считаете наиболее действенными и привлекательными?» на третьем месте был указан ответ - использование компьютерных технологий для моделирования реальных ситуаций – 15% опрошенных [2].

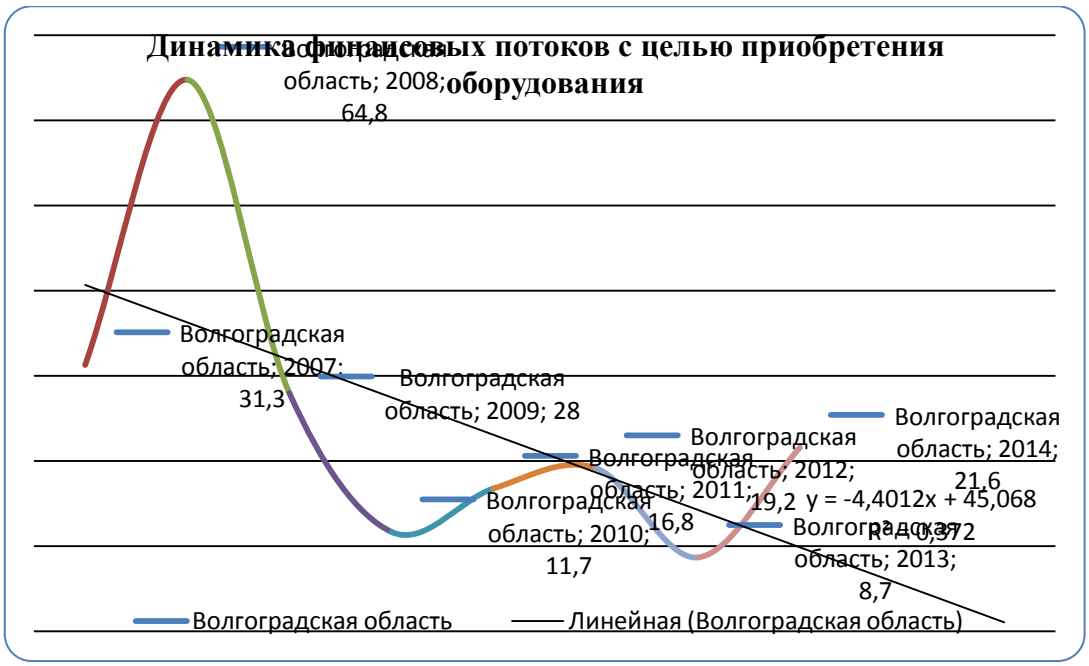


Рисунок 2. Динамика финансовых потоков организаций Волгоградского региона с целью приобретения оборудования

Мы полагаем, что необходимо проведение целенаправленной работы как со стороны образовательный учреждений, предприятий реального сектора, так и со стороны органов власти, в повышении уровня внедрения отечественного дистанционного образования, для решения проблемы качественного изменения информационно-образовательное системы, которая способна развить как отдельную личность, так и повысить уровень общественного интеллекта. [3]

В условиях дистанционного образования сформировываются две основные тенденции – персонализация и технологизация. Персонализация, предполагающая собой наличие обратной связи, с помощью техники, студента с преподавателем, а технологизация представляет собой процесс увеличения потенциальных и реальных студентов за счет повсеместного внедрения информационных технологий.

Именно с помощью использования передовых средств возникает возможность распределять образовательные ресурсы, такие как преподавательский состав, способы передачи знаний, непосредственно знания наибольшему числу студентов, за счет популяризации именно дополнительного дистанционного образования. Также ликвидируется одна из проблем заключающаяся в социально-возрастном барьере, при получении образования. Также с помощью данного вида образования возможно повсеместное увеличение компьютерной грамотности населения и доступности техники [4].

Важнейшая характеристика данного способа обучения является то, что он позволяет создавать, так называемые, «сетевые общины», которые приобретают глобальный характер. С помощью них возможно установление мгновенной связи, которая обеспечивает коммуникацию между различными университетами, странами. Это позволяет вовлекать в процесс обучения высококлассных специалистов со всего мира.

Информатизация высшего образования – это она из главных задач, понимание и реализация которой служат гарантом рационализации интеллектуальной деятельности в общественной среде.

Именно с помощью информационных технологий возможно повышение качества профессионализма, информационной культуры специалистов нового поколения, за счет которых должна быть обеспечена положительная динамика развития не только уровня благосостояния отдельной личности, но и всего общества в целом. Только с помощью возможно-

стей неординарно мыслить, основываться на причинно-следственных связях явлений и процессов, происходящих в современном мире, возможно достичь успеха. Современные учебные технологии, в частности, дистанционное образование, являются главным помощником в развитии данных качеств, которые необходимы в XXI веке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хуторской, А.В., Андрианова Г.А., Скрипкина Ю.В. Эвристическая стратегия дистанционного образования человека: опыт реализации // Интернет-журнал "Эйдос".- 2013. - №2.
2. Баулина, О.А. Современные методы обучения студентов экономических специальностей // Территория науки 2015. № 2. С. 47-52.
3. Баулина, О.А., Клюшин, В.В Повышение конкурентоспособности экономического образования на базе компетентностно-ориентированной подготовки молодых специалистов. В сборнике: Феномен человека Подольск, 2015. С. 42-45.
4. Соколова, С.А. Использование инновационных технологий при подготовке студентов. Современная педагогика. 2014. № 11 (24). С. 56-60.

ВНЕУРОЧНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ПО ОСНОВАМ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

М.М. Жуломанова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова)
madina-1995@inbox.ru

EXTRACURRICULAR EVENT FOR THE PROTECTION OF PERSONAL DATA

M. M. Zhulomanova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The article focuses on the personal data protection and its study in school education. Special attention is devoted to extracurricular classes as a way to fill possible gaps regarding the topic, Round-table discussion has been chosen as a format for meetings and events.

Keywords: protection personal data, extracurricular classes, computer science, information technology.

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Возможности информационно-коммуникационных технологий увеличиваются, а это значит, расширяется и спектр задач, которые они помогают решать. Так, сегодня информационные технологии внедрены в экономику, промышленность, медицину, образование и многие другие отрасли. В связи с повсеместной информатизацией встает вопрос о защите персональных данных.

В школьной программе защите персональных данных уделяется недостаточное внимание. В этом случае учитель, в помощь себе и учащимся, может воспользоваться внеурочной деятельностью по информатике и ИКТ. В рамках реализации ФГОС под внеурочной деятельностью понимается «образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от классно-урочной, и направленная на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы» [1]. Внеурочная деятельность включает в себя различные по формам, способам и содержанию занятия. Внеурочная деятельность даёт опыт творчества, поскольку предоставляет возможность школьникам попробовать свои силы в

различных её формах. Также она позволяет развивать умения и навыки учащихся в соответствии с их индивидуальными способностями и интересами, даёт простор детской изобретательности и фантазии, и все это помогает дополнительно мотивировать школьников. Образовательная форма может быть выбрана любая: викторина, семинар, олимпиада, игра и т. д.

В качестве основополагающего мероприятия мы выбрали «круглый стол». Круглый стол – «форма публичного обсуждения или освещения каких-либо вопросов, когда участники высказываются в определенном порядке (первоначально – сидя за столом, имеющим круглую форму)» [1]. Цель данного мероприятия – заострить внимание учащихся на проблеме защиты данных, а также выработать у них умения излагать и аргументировать собственные мысли.

Задачи мероприятия:

– пополнение знаний в области защиты личных данных;

– формирование навыков работы в коллективе;

– обобщение знаний и умений учеников по защите персональных данных.

Данный круглый стол предназначен для учащихся средних классов, длительность: 45 минут. Ход мероприятия:

1. Организационный момент, вступительная речь учителя.
2. Знакомство с основными средствами защиты информации.
3. Анализ понятия «межсетевой экран», его значение в защите данных.
4. Поиск ответов на вопросы: «Как оградить себя от кражи конфиденциальных данных в сети Интернет?», «Возможна ли эффективная защита данных?».

Учащиеся, после проведения мероприятия, смогут:

– самостоятельно различать виды средств защиты информации;

–понимать механизм работы межсетевого экрана и его назначение;

– «знать в лицо» многие современные проблемы информационной безопасности и решать их;

–применить некоторые теоретические знания по использованию современных методов защиты информации в компьютерных системах на практике.

На сегодняшний день практически у всех школьников имеется свободный доступ в сеть Интернет. Для многих из них реальность заменяется другим, виртуальным миром. Используя электронное пространство, многие полагают, что это безопасно, потому что они делятся всего лишь информацией о себе, и к их обычной жизни вроде бы это не относится. Однако, на самом деле, границы между абстрактной категорией «информация» и реальным человеком стираются. Информация о человеке, его персональные данные сегодня превратились в дорогой товар, который используется по-разному и отнюдь не всегда в мирных целях. Именно поэтому защита персональной информации может приравниваться к защите реальной личности. В этой связи перед учителем встает важная задача - научить детей грамотно обращаться со своими данными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большой энциклопедический словарь / Ред. А. М. Прохоров . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Большая Российская энциклопедия, 2000 . – 1456 с.
2. Зеркина, Е.В. Компетенции учителя в области профилактики негативного влияния ИКТ / Е.В. Зеркина // Вестник Московского государственного открытого университета. Серия «Открытое образование». — № 2. Том 2. – 2007. – М. : Изд-во МГОУ. – 128 с. – с. 61-64
3. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Информационная безопасность в системе открытого образования» для обучающихся педагогических специальностей всех форм обучения / Е.В. Чернова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 27 с.

4. Сборник учебно-методических материалов по направлению высшего профессионального образования 050202 «Информатика» с дополнительной специализацией «Защита информации и информационная безопасность» / под ред. Е.В. Зеркиной. – Магнитогорск МаГУ, 2007. – 38 с.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования

6. Чернова Е.В. Угрозы безопасности ребенка в сфере ИКТ / Informative and communicative space and a person : materials of the V international scientific conference on April 15-16, 2015. - Prague : Vědeecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ». – 177 p

7. Чернова Е.В. Информационные технологии как инструмент развития компетенций педагогов в сфере обеспечения информационной безопасности личности в ИКТ-среде. // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – Москва: МГУ,2012. – Т. 1. - 431с. – С. 221-228

8. Чусавитина Г.Н., Чернова Е.В. Методические рекомендации для студентов по изучению дисциплины «Информационная безопасность»: учеб. пособие / Е.В. Чернова, Г.Н. Чусавитина. – Магнитогорск : МаГУ, 2013. – 73 с.

ПРОФИЛАКТИКА ВЛИЯНИЯ ИНТЕРНЕТА И СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

М.В. Забалуева
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: zabalueva95@yandex.ru

Abstract. The article discusses how the internet and social networks can influence the psychological status and lifestyle of the younger schoolboy. Also in the article analyzes the dangers that they may be worth, and what measures to apply in order to avoid overuse kid's virtual world.

Keywords: younger students, the Internet, social networking, prevention, social relations, problem.

Мы живем в мире информационных технологий, который преподносит нам невиданные доселе возможности. Такой феномен современной действительности как Интернет стал неотъемлемой частью нашей жизни, помогающий реализовать себя практически во всех сферах. Интернет – это (англ. Internet от лат. inter - между и англ. net - сеть -паутина), международная (всемирная) компьютерная сеть электронной связи,объединяющая региональные, национальные, локальные и др. сети.

Колоссальное количество информации, содержащееся в нем, может оказаться как невероятно полезным, так и невероятно опасным, особенно это касается юных пользователей, число которых с каждым днем становится все больше. В связи с растущей акселерацией младшего поколения проблема влияния Интернета и всего того, что он в себе содержит, становится все более острой. Проводя большое количество времени в поисках информации, работе с компьютерными программами и развлечениями в виртуальном пространстве, появляется новая проблема – нехватка общения и самовыражения за счет него.

Ее решением на сегодняшний день стали социальные сети, которые также являются одной из причин увеличивающегося количества времени, проводимого в сети интернет детей и подростков. Социальная сеть – платформа, онлайн-сервис или веб-сайт, предназначенные для построения, отражения и организации социальных взаимоотношений в интернете [4]. Для решения проблемы растрачивания ими свободного времени впустую и просмотра сайтов содержащих информацию исключительно для взрослой аудитории необходима разработка

активных действий и введение профилактик в работе с компьютерами. Однако очень важно и то, как они проводят время в социальных сетях и Интернете и, что именно мотивировало их посетить тот или иной сайт, какие цели они преследовали.

В среднем по России дети начинают выходить в глобальную сеть в младшем школьном возрасте в 9-10 лет и активно пользуются всевозможными интернет-сервисами. Причем возраст попадания школьников в категорию интернет-пользователей неуклонно снижается. 70% учеников 9-10 лет и свыше 90% школьников старше 13 лет пользуются Интернетом без контроля со стороны взрослых. А так же, более 75% российских детей указали, что у них есть профиль в социальных сетях, а почти треть имеет больше одного профиля в разных сетях. У третьей части опрошенных детей профили открыты и доступны всем пользователям. От 60 до 80% российскихшкольников выкладывают в сети фамилию, точный возраст, номер школы.69% детей 9-10 лет имеют больше 10 друзей в социальных сетях, у 28% - больше 50 друзей. При этом половина российских детей 9-16 лет постояннознакомится в интернете с новыми людьми, а каждый встречался с интернет-знакомыми в реальной жизни [2]. Особую популярность среди школьников имеют мультимедийные возможности интернета: скачивают, прослушивают аудио – 63 %, скачивают, прослушивают видео – 51 %, пользуются фото и видео хостингами – 30 %, играют в сетевые игры – 45 %.

Основным занятием в социальных сетях для детей является общение (41,2 %), но при этом количество имеющихся на этих сайтах друзей у большинства детей не превышает 20 человек (52,9 %). Многие дети, что бы увеличить количество друзей в социальных сетях, добавляют совершенно не знакомых им людей. Это довольно таки опасно, так как ребёнок может быть подвержен нападкам и угрозам со стороны незнакомцев, его личную информацию могут использовать в корыстных целях [3].

Есть и другие опасности, с которыми может столкнуться младший школьник, проводя свое время в социальных сетях:

– Дети, выросшие в социальных сетях, утрачивают навыки межличностного общения – они не умеют краснеть, прикасаться друг к другу, давать спонтанную реакцию, а главное, получать немедленный ответ от собеседника и вести диалог. Комментарии и общение онлайн, это все имитация реального эмоционального диалога. Умение общаться со сверстниками, работать в группах и всем коллективом является коммуникативным универсальным учебным действием необходимым для развития гармоничной личности ребенка.

– Одна из основных опасностей, таящаяся в социальных сетях – отсутствие структурного мышления. Так как, если школьник получает большое количество потоков информации, но не проделывает мыслительную работу для того, чтобы их друг с другом связать, они остаются разрозненным набором фактов. Теряется навык обрабатывать информацию и создавать из нее контекст, что так же является одним из универсальных учебных умений [1].

– Так же следует указать опасность, связанную с содержанием в социальных сетях различного рода контента иногда совсем не предназначенного для лиц моложе восемнадцати лет, находящегося в отрытом доступе. Такой контент может нести в себе неэтичную, противозаконную, вредоносную информацию (различного рода пропаганды, эротика, насилие, агрессию и т.д.)

– Не менее важной проблемой при общении в социальных сетях является проблема общения с другими интернет-пользователями. Опасность в себе могут нести люди способные оказать на детей психологическое влияние. Агрессия, нападки и оскорбления, нецензурная речь и угрозы, сексуальные домогательства – все это может повлиять на подсознание ребенка и даже развить в нем некоторые страхи перед общением [2].

Первым и самым главным способом защиты являются, как ни странно для некоторых, не высокотехнологические программные продукты безопасности, а элементарные профилактические беседы. Честный разговор на интересующие ребенка темы поможет защитить его лучше, чем все приложения родительского контроля вместе взятые. Ведь большинство оши-

бок в интернете дети совершают либо по незнанию, либо из жгучего любопытства узнать про запретный плод. А самоконтроль – это лучшая система защиты. Хотя, конечно, всё это не исключает и установку дополнительных средств обеспечения детской безопасности. Которые, несмотря на свои недостатки, всё же смогут большей частью защитить ранимую психику детей от опасностей интернета.

К средствам защиты школьника в Интернете относятся дополнительные модули к антивирусным пакетам, а также детские браузеры, и различные программы фильтры. Наиболее продвинутые приложения позволяют не только запрещать загрузку нежелательных сайтов, но и ограничивать время нахождения ребенка в Интернете, а также записывать посещенные сайты и сообщать родителям о попытках взлома.

Так же необходимо предоставлять для детей как можно больше возможностей общения со сверстниками, различные игры, направленные на работу в группах, творческая деятельность, проектная и коллективная деятельность помогут школьнику не выпадать из реальной действительности и не потерять коммуникативных навыков. Необходимо наглядно показать насколько важно для людей живое общение, которое социальные сети никогда не смогут заменить. Плюс ко всему, проблемы со здоровьем из-за большого количества времени проводимого за компьютером (искривление позвоночника, сутулость, ухудшение зрения) необходимо решать с помощью активных коллективных игр, как в классе, так и на улице.

Таким образом, из статистических данных, приведенных в данной статье можно сказать, что младшие школьники – представители нового цифрового поколения чувствуют себя в глобальной сети естественно и непринужденно и пользуются ее ресурсами больше половины младших школьников и довольно часто. Интернет является полноценной частью образа жизни современных детей, однако, несмотря на всю его полезность, он имеет и негативные стороны, от которых детей необходимо защитить приведенными в статье методами и средствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аргинская И.И., Дмитриева Н.Я. Обучаем по системе Л. В. Занков. Первый год обучения. М. : Просвещение, 1993.

2. Карабанова О.А., Белогуров А.Ю. Полезный и безопасный интернет. Правила безопасного использования интернета для детей младшего школьного возраста: использования интернета для детей младшего школьного возраста: методическое руководство / под ред. Г.У. Солдатовой. — М.: Федеральный институт развития образования, 2012.

3. Шахмартова О.М., Недошивина И.В. Исследование мотивов использования социальных сетей младшими школьниками // известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2012. № 28. с. 1348–1353.

4. Овчинникова И.Г., Курзаева Л.В., Профилактика кибеэкстремизма в системе образования: базовые решения на основе компетентности подхода // Фундаментальные исследования 2013. №10.

5. Асабина Ю.С., Мовчан И.Н. Интернет-зависимость у младших школьников: причины и профилактика // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 43-47.

6. Белоусова И.Д. Профилактика интернет-зависимости школьников как педагогическая проблема // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 55-62.

7. Габитова С.В., Юсупова А.Р., Мовчан И.Н. Учебный проект по информатике для младших школьников как технология здоровьесбережения // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: материалы внутривузовской

конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 138-142.

8. Ермакова Т.А., Савоськина М.Е., Мовчан И.Н. Профилактика интернет-мошенничества на базе школы // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 191-197.

9. Ефимова И.Ю., Варфоломеева Т.Н. Роль родителей в обеспечении информационной безопасности учащихся при использовании интернета // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 205-218.

10. Жусупов А.Р., Варфоломеева Т.Н. Социальные сети и их воздействие на молодежную среду // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 2 (58). С. 916-919.

11. Информатика: учеб. Пособие / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – 3-е изд., стереотип. – Москва: ФЛИНТА, – 2011. – 260 с.

12. Каменев К.В., Мовчан И.Н. Структура информационной компетентности // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 7-1 (47). С. 39-43.

13. Математика и информатика электронный ресурс: учебное пособие (3-е издание, стереотипное) / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – Москва, 2011.

14. Мовчан И.Н. Профилактика киберэкстремизма в молодежной среде в рамках школьного курса информатики // Современные наукоемкие технологии. 2015. № 10. С. 93-96.

15. Мовчан И.Н. Роль социальной информатики в профилактике киберэкстремизма в молодежной среде // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 323-333.

16. Мовчан И.Н. Учебный проект «Этические аспекты поведения в сети интернет» как одна из форм противодействия киберэкстремизму в молодежной среде // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: сборник статей / под ред. Г.Н.Чусавитиной, Е.В.Черновой. – Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова; Магнитогорский Дом печати, 2014. – 204 с. – С. 128-133.

17. Мовчан И.Н., Чернова Е.В., Чусавитина Г.Н. Учебный проект как одна из форм противодействия киберэкстремизму среди школьников // Фундаментальные исследования. 2015. № 9-3. С. 486-490.

18. Рябова Д.Н., Мовчан И.Н. Компьютерные онлайн ролевые игры в жизни современных дошкольников // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 388-395.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Т.П. Злыднева
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: tapazl@yandex.ru

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES

T.P. Zlydneva
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk state technical university*)*

The technique of formation of professional competences with the application of the information technologies in the study of profile disciplines is revealed in this article. Using the problem approach is offered. The problem situations are created by various pedagogical techniques in the lessons. The modern information technology, among them a possibility of work with information from various sources, including the Internet resources are widely used to resolve these situations. The developed technique allows training the students of teaching-research activity on the concrete subject content of disciplines of informatics and, as a result, to create their professional competences. During the study of theoretical material the technique is focused on the lectures of problem-information character, the writing essays and on the seminar lessons of research type. In practical level this technique provides the implementation of system of teaching-research tasks in laboratory works and the organization of mini-researches on material of tasks of various level of complexity.

Information technology, students, problem-solving approach, teaching and research activities, professional competences

В период принятия и внедрения в учебный процесс новых федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) особую актуальность приобретает формирование у обучающихся профессиональных компетенций. Какой бы профессиональной направленности не формировались компетенции, при постановке целей и задач обучения необходимо учитывать особенности профессиональной деятельности в современных условиях, когда широко используются возможности информационных технологий. Мы провели анализ перечня формируемых компетенций направлений подготовки по ФГОС ВО. В том или ином изложении можно встретить: «способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией», «способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии» и т.п. То есть, в первую очередь студентов необходимо научить работать с информацией, мыслить.

Решить проблему формирования профессиональных компетенций можно, по нашему мнению, путем грамотного подбора средств, форм и методов обучения, развивая творческий потенциал обучающихся. Первостепенное значение мы придаем организации учебно-исследовательской деятельности, так как в нее можно вовлечь всех студентов, и она реализуется на всех этапах подготовки в разнообразных формах [1]. Различными педагогическими приемами (побуждение студентов к систематизации, анализу, синтезу; выдвижение предположений; применение ситуаций из прошлого опыта студентов) на занятиях создаются проблемные ситуации – совокупность обстоятельств, обеспечивающих возникновение и разрешение проблемных вопросов или выполнение проблемных заданий. Занятие проектируется либо полностью как проблемное, либо проблемные ситуации включаются на определенных его этапах [2]. Современные информационные технологии, в том числе возможность работы с информацией из различных источников, включая ресурсы сети Интернет, широко используются при решении возникающих учебных проблем.

Следует отметить, что для каждого направления подготовки, помимо общих подходов к организации учебно-исследовательской деятельности, существуют свои особенности, связанные с будущей профессиональной деятельностью выпускников. Мы работаем с бакалаврами и магистрами направления «Прикладная математика и информатика» и для нас важно заложить основы творческого подхода к выполнению заданий при изучении дисциплин информатики. Разработанная нами методика, позволяет на конкретном предметном содержании дисциплин обучить студентов учебно-исследовательской деятельности, и, как следствие, сформировать у них профессиональные компетенции [3-4]. В ходе изучения теоретического материала методика ориентирована на лекции проблемно-информационного характера, написание рефератов и семинарские занятия исследовательского типа, а в практическом плане предусматривает выполнение в лабораторных работах системы учебно-исследовательских заданий и организацию мини-исследований на материале заданий различного уровня сложности. Проблемный подход, представленный в разработанной методике, мы используем при изучении дисциплин: «Системное и прикладное программное обеспечение», «Языки и методы программирования», «Операционные системы», «Практикум на ЭВМ», «История и методология прикладной математики и информатики» [5-9].

Активное применение информационных технологий при организации учебно-исследовательской деятельности студентов, как показал наш опыт работы, способствует формированию профессиональных компетенций на достаточно высоком уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Злыднева Т.П. Роль учебно-исследовательской деятельности студентов в реализации ФГОС нового поколения // Физико-математические науки и образование: сборник трудов участников Всероссийской научно-практической конференции. – Магнитогорск, 2012. – С. 22–24.
2. Злыднева Т.П. Проблемный подход в изучении дисциплин информатики // Актуальные проблемы информатики и информационных технологий: сб. науч. трудов XIII Междунар. научно-практической конференции. – Тамбов, 2009. – С. 37–41.
3. Злыднева Т.П. Возможные пути успешной реализации ФГОС ВПО третьего поколения // Педагогические аспекты математического образования: сб. науч. тр. – Магнитогорск, 2012. – Вып. 9. – С. 33–36.
4. Злыднева Т.П. Методика формирования компетенций при реализации ФГОС ВПО третьего поколения // Наука и образование в современном обществе: вектор развития: сб. науч. трудов Международной научно-практической конференции, часть 5. – М.: «АР-Консалт», 2014. – С. 91–94.
5. Злыднева Т.П. Операционные системы. Проблемно-информационный курс: методические рекомендации по изучению курса «Системное и прикладное программное обеспечение» – Магнитогорск: МаГУ, 2007. – 48 с.
6. Злыднева Т.П. Программирование на языке С: Лабораторный практикум для студентов специальности «Прикладная математика и информатика» – Магнитогорск: МаГУ, 2008. – 72 с.
7. Злыднева Т.П. Введение в операционные системы. Проблемно-информационный курс: учеб. пособие – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 99 с.
8. Злыднева Т.П. История прикладной математики и информатики. Часть 1. История математики: учеб. пособие – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 89 с.

9. Злыднева Т.П. История прикладной математики и информатики. Часть 2. История информатики: учеб. пособие – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 71 с.

ПОИСКОВЫЕ СЕРВИСЫ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ

К.Ю.Извекова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский Государственный Технический Университет им. Г.И.Носова)
e-mail:Izvekova_kseniya@mail.ru

SEARCH SERVICES IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES ON INFORMATICS AND ICT

K.U. Izvekova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. Nowadays there is a problem to find out information on the internet. Unfortunately, there is not enough time to develop this skill during studying period. The article consists of metodics which are directed to solve this problem.

Keywords: extracurricular activities, search services, methods, form, cognitive game.

Введение. В настоящее время развитие Интернета не стоит на месте: сети Wi-Fi окружают нас практически повсюду, мы связаны с компьютерами и всемирной паутиной, независимо от того, хотим мы этого или нет, задумываемся об этом или нет. Ежедневно мы получаем и отправляем тысячи сообщений, читаем новости, ищем необходимую образовательную информацию или компрометирующие факты про любимых актеров. Все это мы делаем через поисковые сервисы или, как их еще называют, поисковые системы. Это полностью автоматизированные интерактивные сервисные службы, осуществляющие поиск информации в Интернете по введенному пользователем текстовому запросу. Однако, несмотря на прогресс в развитии поисковых механизмов, ученикам не всегда удается с первых минут найти пертинентные данные, сделать правильный запрос для поиска требуемой информации. Таким образом, школьным образовательным программам по информатике отправлен запрос: научить школьников оптимально пользоваться возможностями поисковых сервисов.

Познавательные игры как форма закрепления поисковых компетенций. Несмотря на то, что темы, связанные с обучением навыкам работы с поисковыми системами, являются обязательными в школьной программе, возникают ситуации, когда времени, отведенного на отработку соответствующих компетенций, бывает недостаточно. В таком случае, на помощь учителю и ученику приходит внеурочная деятельность по информатике. Понятие внеурочной деятельности широко и неоднозначно, оно включает в себя различные по содержанию, назначению, методике проведения, формам и способам руководства занятия. «Во внеурочной деятельности создаются условия для развития личности ребёнка в соответствии с его личными способностями, формируется познавательная активность, нравственные черты личности, коммуникативные навыки. Во внеурочной деятельности создаётся своеобразная эмоционально наполненная среда увлечённых детей и педагогов. Это мир творчества, проявления и раскрытия каждым ребёнком своих интересов, увлечений» [1]. Благодаря этому можно провести обучение в форме игровой или проектно-познавательной деятельности. За образовательные формы можно взять: ролевые игры, деловые игры, викторины, познавательные игры, внешкольные акции познавательной направленности (олимпиады, интеллектуальные марафоны).

Опираясь на вышесказанное, мы в качестве ведущей проектно-познавательной деятельности выбрали познавательную игру.

А.С. Макаренко писал: «Игра имеет важное значение в жизни ребенка… Каков ребенок в игре, таким во многом он будет в работе, когда вырастет. Поэтому воспитание будущего деятеля происходит прежде всего в игре…» [Макаренко А.С. Педагогические сочинения в восьми томах. Лекции о воспитании детей. М.: Педагогика, 1983—1986. С.11].

Познавательные игры – это интерактивный метод, где «процесс образования погружен в процесс общения, а активность обучаемых сравнима или даже превосходит активность преподавателя» [Кавтарадзе Д. Н. Обучение и игра. Введение в активные методы обучения. М.: Флинта, 1998. С. 32].

Познавательная игра выступает средством развития познавательной активности учащихся – «деятельное состояние личности, которое характеризуется стремлением к учению, умственному напряжению и проявлению волевых усилий в процессе овладения знаниями» [Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Педагогический словарь, 2003 г. С. 17].

Так как цель нашего мероприятия – не только сформировать навык применения приисковых сервисов, а решение с их помощью учебных задач, мы ориентированы на метапредметный подход. Метапредметный подход в образовании и, соответственно, метапредметные образовательные технологии были «разработаны для того, чтобы решить проблему разобщенности, расколотости, оторванности друг от друга разных научных дисциплин и, как следствие, учебных предметов» [2]. Поэтому для разработки заданий мы рекомендуем привлечь учителя-предметника, чтобы сформировать интересный и познавательный сценарий игры, по окончании которой ученик не только закрепит навыки использования синтаксиса запросов, но и узнает интересные факты из другого предмета.

Цель игры – отработка навыков работы с поисковыми системами и способами оптимального поиска информации в Интернете.

Задачи игры:

1) обобщить знания учащихся по поиску информации в сети Интернет;

2) расширить возможности работы в поисковых сервисах с помощью различных команд;

3) сформировать навыки коллективной работы;

4) развитие навыков исследовательской деятельности;

5) усовершенствовать навыки работы на компьютере;

6) формулируется учителем-предметником.

Учащимся выдаются листы с заданиями по поиску информации в разных поисковых системах: в международных («Google», «Yahoo», «MSN») и в российских («Яндекс», «Рамблер», «Апорт»). Всего будет 10 заданий различной тематики. По окончании игры команды представляют листы, содержащие таблицу с тремя колонками: вопрос, ответ, строка запроса, что позволит нам оценить команды запросов, составленные учениками, то есть синтаксис запроса.

Учебная группа разбивается на 3-4 команды. Задания выполняются на время. Ребята сами должны распределиться, кто и в каком порядке будет набирать команды в поисковом сервисе. Победителем будет считаться тот, кто первый закончит свою работу, сделав все пункты заданий верно и продемонстрировав правильно и оптимально составленный запрос.

Итогом планируемых результатов обучения будут три категории: личностные, метапредметные и предметные. Учащиеся отработают навыки работы в поисковых сервисах. Научатся организовывать эффективный поиск информации с использованием поисковых сервисов и синтаксиса запросов. И, конечно же, получат умение применять средства фильтрации информации, предоставляемые поисковыми сервисами.

Заключение. Таким образом, благодаря познавательной игре можно отработать со школьниками рациональное использование поисковых сервисов. При помощи внеурочной

деятельности появляется возможность показать оптимальные команды запроса, что позволит ученикам значительно упростить поиск необходимых данных, тем самым сократить время пребывания в Интернете, значит, отработается навык оперативного поиска информации. Каждый учащийся сможет выбрать удобную для себя поискувую систему, что позволит работать в полном комфорте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт школы №40 г. Магнитогорска, Внеурочная деятельность – [Электронный ресурс]. – UPL http://www.school40m.edusite.ru/p11aa1.html
2. Громыко Н.В. Выступление: Как сценировать и проводить учебное «метапредметное» занятие – [Электронный ресурс]. – UPL http://smdp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=100:howdramatize&catid=69:2010-06-04-08-51-42
3. Развитие системы образования – обеспечение будущего. В 3 книгах. К 2. : монография / [авт.кол. : Адошев А.И., Аникуев С.В., Безденежных Т.И. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2013 – 175 с. : ил., табл. – с. 73-86.
4. Чернова Е.В., Доколин А.С. Метод проектов в превенции вовлечения молодежи в киберэкстремистскую деятельность / Психология и педагогика: на рубеже веков. В 2 книгах. К 1.:монография / [авт.кол. : Карпова Н.К., Васильева С.А., Головань М.С. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 177 с. – с. 6-38
5. Доколин А.С., Чернова Е.В. Превенция вовлечения молодежи в киберэкстремистскую деятельность посредством компьютерных игр // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12. - часть 5. – с. 1074-1077
6. Романова М.В., Инашвили С.Я., Туркова Е.С. Применение Интерактивных Методов Для Проверки Знаний Учащихся / Мир науки и инноваций. – Выпуск 1(1). Том 6. – Иваново: Научный мир, 2015. – 102 с. – с. 65-68

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО СОЦИАЛЬНО-ДОСУГОВОЙ РАБОТЫ С ПОДРОСТКАМИ

Г.Д. Исмагилова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: Guzelismagilova93@mail.ru

INFORMATION TECHNOLOGY AS AN EFFECTIVE MEANS OF LEISURE, SOCIAL WORK WITH ADOLESCENTS

Ismagilova, Guzel
(Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The article describes the teacher's work with teenagers at the recreation center. Experience as a teacher-organizer in the Committee for youth policy, sports and tourism at the Teen Club, Magnitogorska showed that information technology in the work of teachers are a necessary means of dealing with adolescents. The work of the teacher much easier thanks to the use of information technologies, reducing time searching for materials and manuals. Employees send each other documents, the new regulations using the Internet. Electronic journals allow us to get accurate information to parents.

Keywords: information technology, social pedagogue, juvenile, leisure centre, leisure, social work

Использование информационных технологий в социальной работе в настоящее время стало очень актуальным. Эффективное функционирование социальной сферы является важным компонентом стабильности в обществе, что достигается путем внедрения информационных технологий в социальную работу. Применение социальными работниками компьютерных технологий позволяет за единицу рабочего времени выполнить большой объем работы, уменьшается количество механических ошибок при составлении документации, быстрый поиск информации, накопление данных.

Активное использование информационных технологий улучшает работу, но имеется и обратная сторона. Проблематичным является низкая грамотность работников, пользующихся технологиями, уменьшение непосредственных контактов.

Доктор Исторических наук, профессор Холостова Е.И считает, что информационные преимущества становятся важной социальной силой. Основной целью информационных технологий становится обеспечение эффективного использования информационных ресурсов. К ним прежде всего Холостова Е.И относит программно-технические средства в оказании помощи социально-уязвимым слоям населения [1].

Опыт работы педагогом-организатором в Комитете по молодежной политике, спорту и туризму в Подростковом Клубе г. Магнитогрска, показал, что информационные технологии в работе педагогов являются необходимым средством работы с подростками. Деятельность сотрудников Комитета носит комплексный характер, мы сотрудничаем с Центром Социально-Психологической помощи семье и детям, детскими домами, коррекционными школами. Проводим различные мероприятия социальной направленности, благотворительные акции. Используем такие оборудования, как музыкальный центр, проектор и т.д. Вся наша работа существенно облегчается благодаря использованию информационных технологий, сокращая время, которое уходит на поиск материалов, методических разработок. Сотрудники отправляют друг другу документы, новые положения, используя Интернет. Электронные журналы позволяют оперативно получать достоверную информацию родителям. Также на сайте Комитета выставлена вся информация о работе клубов, выложены контактные данные сотрудников, представлены фото и видеоматериалы мероприятий.

В нашем клубе ведется целенаправленная социально-досуговая работа с подростками по месту жительства. Проводим мероприятия по календарным датам, посещаем с воспитанниками клуба ветеранов, оказывая адресную социальную помощь, так как активно развито волонтерское движение. Дети приходят в клуб после школьных занятий, поэтому нашей целью является правильная организация их досуга с наибольшей пользой. Нами организован художественный кружок «Юный художник» для воспитанников клуба начиная с 7 до 18 лет. Участвуем на районно-городских конкурсах, занимаем призовые места. Для удобной работы со своими воспитанниками, возникла идея создать в социальной сети Вконтакте группу, куда отправляю фотоматериалы, делюсь новостями, выкладываю объявления. Родители моих воспитанников в курсе всех последних новостей, видят достижения своих детей, оставляют отзывы.

Таким образом, информационные технологии значительно улучшают деятельность нашего Подросткового Клуба. Своевременная информированность детей, позволяет им активно участвовать в жизни клуба, быстрая передача необходимых документов между сотрудниками позволяет быстро выполнять работу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Холостова Е.И. Правовое обеспечение социальной работы. М.: Издательство торговая корпорация «Дашков и К», 2013.

2. Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конфе-

ренции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru

3. Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.

4. Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.

5. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.

6. Ганиева Л.Ф., Савельева Л.А., Трейбач Е.Л. Методика проведения конкурса «Я – будущий учитель информатики» // VI Международная конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии». Воронеж, 2016. С.196-204

7. Гиляжева Г.З., Варфоломеева Т.Н. Применение информационно-коммуникационных технологий для профессионального самоопределения учащихся старших классов [Текст] // Новые информационные технологии в образовании материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет: сб. трудов конф. Екатеринбург, 2015. – С. 306-311.

8. Ефимова И.Ю., Бритикова В.С. Использование информационных технологий в образовании: перспектива дальнейшего развития / В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. Шадринск, 2015. С. 203-208.

9. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.

10. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.

11. Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.

12. Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.

13. Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

14. Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.

15. Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

16. Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.

17. Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

18.Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.

19.Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.

20.Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.

21.Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

А.В. Каленский
(г. Томск, Томский политехнический университет)
E-mail: avk152@sibmail.com

METHODS OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF STUDENTS IN A TECHNICAL UNIVERSITY

A.V. Kalenskiy
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

The competitiveness of students is a fundamental factor in the organization and structure of educational process in higher education. Today there exist a huge number of methods, theories, criteria, etc. aimed at improving the competitiveness of future graduates. In the article the basic modern moves to organizing and building an educational process that effectively you-to construct an educational space for training of specialists of technical universities. It is shown that a combined approach, incorporating both the latest computer and software, and the newest technological achievements, capable to provide effective training of highly qualified specialist.

Keywords: student competitiveness, modern technology, MOODLE, structural-logical scheme.

Формирование конкурентоспособности студентов, для современной системы российского образования, имеет широкое социальное и экономическое значение. Студенты должны быть способны быстро адаптироваться к непрерывно изменяющимся условиям, только тогда они будут конкурентоспособными на протяжении всего времени профессиональной деятельности.

Широкий спектр современных технологий, форм, методов, приемов организации учебного процесса помогают в формировании и развитии компонентов конкурентоспособности студентов.

Одним из способов повышения уровня конкурентоспособности студентов может послужить привлечение их к выполнению крупномасштабных проектов федерального уровня на базе высших учебных заведений [1]. Целью проведения таких работ является принятие окончательных конструктивно – технологических решений для создания новых установок, технологий и т.п.

В современных условиях развития общества происходит быстрое развитие компьютерных технологий и их внедрение во все сферы человеческой деятельности. Ни для кого не секрет, что в последние годы информационные технологии внедряются и в систему образования. В вузах РФ широкое распространение получила Модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда LMS Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) [2]. Moodle - это система управления курсами (CMS), также известная как система управления обучением (LMS) или виртуальная обучающая среда (VLE).

Качество компьютерных и электронных учебных изданий, и платформ во многом зависит от технологий, использованных при их конструировании и реализации.

Структурированность большого объема информации во многом влияет на эффективность ее восприятия. Также важна систематизация информации по тому или иному основанию [3], поскольку последняя влияет на установление связей между элементами информации, увеличивая или уменьшая их количество.

Структурированность и систематизация информация достаточно наглядно отображается при помощи структурно-логических схем.

«Структурно-логическая схема (СЛС) – модель, отражающая основное содержание изучаемого объекта и являющаяся ориентировочной основой действий. СЛС – дидактическое средство (логическое, наглядное, техническое), применяемое для рационального усвоения информации» [4].

Структурно-логические схемы могут быть использованы для проведения занятий с применением методов активного обучения, например, «лекций с запланированными ошибками». При использовании СЛС ошибки могут содержаться непосредственно в схеме, а сама схема и поиск на ней ошибок приводится в конце занятия. Поиск ошибок может быть частью домашнего задания, обсуждение которого происходит в начале следующей лекции. С помощью данного метода достигаются те же цели обучения, что и в варианте без СЛС, однако при таком способе написанная лекция не будет содержать ошибок, что исключает возможность запоминания ошибочной информации на подсознательном уровне [5].

Для повышения уровня владения профессиональными навыками обучающимся технических вузов необходимо непосредственное взаимодействие с действующим технологическим оборудованием. Только тогда студенты имеют возможность попробовать себя на всех ролях – от машиниста-обходчика до дежурного инженера [6].

Выполнение данных работ позволит студентам значительно повысить уровень практических навыков обращения с действующим оборудованием и осознать взаимосвязь различных узлов энергоблока станции между собой и как следствие повышать их конкурентоспособность.

Заключение. Обязательным условием для повышения уровня конкурентоспособности студентов является использование современных компьютерных и технических ресурсов. Такими ресурсами на сегодняшний день могут служить, как электронные образовательные платформы (Moodle) и учебно-методические разработки (структурно-логические схемы), так и оснащенные современным оборудование лабораторные комплексы и установки, необходимы для подготовки конкурентоспособных инженерных кадров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лавриненко С.В., Ларионов К.Б., Китаев Г.А. Научно-исследовательские проекты, как средство повышения качества подготовки студентов // В мире научных открытий. – 2015. – № 7.4 (67). – С. 1600-1613.

2. Лавриненко С.В., Китаев Г.А. Использование электронной обучающей среды LMS MOODLE для дисциплины «Кинетика ядерных реакторов» // В мире научных открытий. – 2014. – № 7. – С. 776.

3. Соколова И.Ю. Структурно-логические схемы – дидактическое основание информационных технологий, электронных учебников и комплексов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6; URL: www.science-education.ru/106-7920 (дата обращения: 11.10.2015).

4. Земцова В.И., Кичигина Е.В. Структурно-логические схемы как средство развития естественнонаучной образованности студентов педагогического направления гуманитарных профилей // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3–3. – С. 576-580; URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=7982319 (дата обращения: 11.02.2015).

5. Лавриненко С.В., Китаев Г.А. Структурно-логические схемы как дидактическое основание современных информационных технологий // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2015. – № 4 (48). – С. 3-11; DOI: http://dx.doi.org/10.12731/2218-7405-2015-4-1.

6. Лавриненко С.В., Янковский С.А., Ларионов К.Б. Подготовка студентов к профессиональной деятельности на предприятиях атомной энергетики на основе лабораторного комплекса и интерактивной доски // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 230; URL: www.science-education.ru/127-21152 (дата обращения: 10.03.2016).

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ СТАНДАРТА SCORM НА ОСНОВЕ SCO'S ОБЪЕКТОВ

Е.В. Карманова
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: monitor81@mail.ru

TECHNOLOGY FOR DEVELOPMENT OF SCORM-COMPLIANT E-LEARNING COURSE USING SCO'S

E.V. Karmanova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

This paper deals with the development of SCORM-compliant e-learning course using SCO's. This approach allows creating new e-learning courses quickly on the basis of the bank's content objects, to modify the existing e-learning courses by adding new learning objects, edit or add content to the content object and continue to update existing courses using learning objects.

E-learning, e-learning course, standardization, content objects, SCORM.

Введение. Использование современных педагогических технологий невозможно без применения компьютерных средств обучения. Применение компьютерных технологий в образовании позволяет достичь наиболее высоких результатов в обучении студентов [1]. Однако широкое распространение дистанционных образовательных технологий, а также активное развитие электронного обучения требуют от разработчиков электронных курсов быстрого реагирования. Действительно, потребность в качественных электронных курсов высока, но цена и скорость их создания далеко не удовлетворяют запросам непосредственных заказчиков (образовательных учреждений), как правило, хороший курс стоит дорого и разрабатывается долго. Основной проблемой в данном случае является отсутствие стандартизированной

методики разработки электронных курсов, позволяющей организовать данный процесс поточно и массово, не умаляя при этом индивидуальность курсов [2]. Кроме того, часто курсы разработаны столь индивидуально, что уже в следующих разработках авторы курсов не используют его структурные элементы, либо используют его содержание посредством копирования и опять же «реверстки» в новый электронный курс.

Стандартизация электронного обучения. Если рассматривать мировую практику разработки электронных курсов, то следует выделить несколько стандартов, используемых в дистанционном обучении, наиболее распространенными из них являются: стандарт SCORM; спецификации AICC; спецификации IMS/GLC. В Российской Федерации стандартизация дистанционного обучения находится в начальной стадии и если анализировать наиболее широко используемые мировые стандарты в России, то следует выделить стандарт SCORM [3]. Основное содержание стандарта описывает:

- Content Aggregation Model – структуру учебных материалов, метаданные, структуру данных для генерации пакетов курсов;
- Run Time Environment – механизмы взаимодействия, воспроизведения и запуска учебных материалов в среде выполнения на основе стандартного интерфейса и модели данных.

Сущность учебных объектов SCO's. На наш взгляд, у данного стандарта есть компонент, который позволяет организовать поточность разработки электронных курсов - SCO's.

Модель учебного контента в соответствии со стандартом SCORM состоит из:

- assets (элементов) - это электронное представление различных мультимедийных элементов, к которым относятся текст, аудио, видео, графические файлы, программные коды и т.д.;
- sharable content objects (объектов контента) (SCO) - коллекция одного или нескольких Asset, которые формируют учебный ресурс;
- activities (деятельности);
- content organization (организации контента);
- content aggregation (агрегации контента).

SCO's является нижним уровнем организации электронного курса [4]. Часто разработчики электронных курсов рассматривают SCO's как отдельный модуль (раздел) дисциплины, куда входит теоретическая часть, практическое задание и тест. Соответственно, траектория обучения определяется по результатам прохождения отдельных SCO's. Однако данная позиция не совсем верна и не совсем согласуется с SCORM.

В стандарте SCORM отсутствуют требования к размеру SCO's, однако предполагается, что он будет небольшого размера. Практика показывает, что, к сожалению, авторы курсов стараются сделать SCO's очень большими, а иногда один курс равен одному SCO's. Более того, некоторые разработчики делают весь электронный курс в рамках одного SCO's. В данном случае, разработка курса упрощается, поскольку не требуется создания банка тестов, практических заданий, однако ни о какой траектории обучения речи не может быть. Важным преимуществом SCO's является то, что он может быть описан с использованием метаданных, что, в свою очередь, упрощает его поиск в хранилищах данных для использования в новых электронных курсах. Один элемент SCO's подходит для передачи тестирований, симуляций программного обеспечения, интерактивных практикумов и др.

На наш взгляд, основными преимуществами разработки множества учебных объектов SCO's по одной дисциплине являются: во-первых, возможность различных вариаций компоновки SCO's в процессе создания отдельного электронного курса; во-вторых, возможность быстрой модификации электронного курса за счет удаления одних SCO's и добавления других; в-третьих, возможность добавления SCO's как дополнительного модуля к дисциплинам

схожей тематики. Все это становиться возможным благодаря отсутствию привязанности каждого учебного объекта к своему курсу. Нужно отметить, несмотря на то, что на начальном этапе разработки общая нагрузка на преподавателей и методистов повысится, в дальнейшем создание готового электронного курса с использованием уже имеющихся учебных объектов понизиться в несколько раз.

Заключение. Таким образом, на наш взгляд, для эффективной разработки электронных курсов следует использовать стандарт SCORM, причем отдельный курс должен содержать несколько учебных объектов SCO's, выгруженных из коллекции учебных объектов по соответствующей дисциплине. Отдельный SCO's может включать в себя не большой блок с теоретическим материалом, блок с материалом для практических работ и блок по контролю знаний. Присутствие всех блоков зависит от цели разрабатываемого SCO's, поэтому состав учебного объекта может меняться. Наличие таких коллекций учебных объектов позволит в дальнейшем унифицировать разработку, стандартизировать содержание электронных курсов, снизить стоимость и время их создания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романова М.В., Савельев К.Н. Разработка электронных образовательных ресурсов // Новые информационные технологии в образовании материалы VIII междунар. науч.-практ. конф.. Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2015. - С. 364-367.

2. Климова Т.Е., Романов Е.П., Федченко Е.В. Подготовка учителя к использованию новых информационных технологий в профессиональной деятельности : методическое пособие / Магнитогорск, МаГУ, 2006. – 175 с.

3. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / И.И. Боброва, Е.Г.Трофимов. М. : Флинта, 2015. - 69 с.

4. SCORM [электронный ресурс] // Е-Софт Девелопмент [сайт]. URL: http://www.web-learn.ru/biblioteka-online/37-scorm (дата обращения: 20.02.2016).

К ВОПРОСУ СИСТЕМАТИЗАЦИИ КОНТЕНТА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е. С. Козлова, В.Н. Макашова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail:kozlova_lena94@mail.ru, makashova.vera@mail.ru

THE QUESTION E-LEARNING CONTENT SYSTEMATIZATION

ES Kozlov , VN Makashova
(g.Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University

The article defines e-learning as well as the implementation of its results statistics in Russia . Just seen the formation of a control system platform. On the basis of that communication platform to serve the student and teacher , it was considered the information content of such platforms , in other words the content . To effectively build a content portal using systematization of information .

Key words: e-learning , content , classification , classification of content , platform , distance learning management system.

Основной тенденцией развития современного общества является возрастающая роль информационных технологий в различных сферах жизни человека, одной из такой сферы является образование. Не исключено, что за последние несколько лет под влиянием ИТ-

технологий выросло поколение людей, у которых восприятие мира отличается от того, что было до сих пор. Это и привело к иному подходу процесса обучения. Так же существует и другая причина развития образовательной сферы, а именно поток информации с каждым годом увеличивается, что приводит к необходимости поиска новых способов хранения, представления, систематизации и обработки информации.

Таким образом, в настоящее время актуальным путем развития образовательного процесса является реализация процесса обучения с элементами дистанционных технологий. Данная сфера широко изучается во всем мире. В России, например, на 2013-2014 год более 50 площадок работают он-лайн и около нескольких миллионов людей обучаются дистанционно. Так же такое образование является более доступным, дает возможность выбора места и времени обучения.

Необходимость развития электронного образования или e-learning диктуется общемировыми тенденциями в области образования [3]. За рубежом развитие дистанционного обучения получило положительный опыт.

Прежде чем перейти к предсталению электронного образования необходимо определить, что имеется в виду под e-learning, так как нет единого перевода данного термина на русский язык. Данное понятие трактуется таким образом: дистанционное обучение, виртуальное обучения, мобильное обучение [1].

Как утверждает Львовский М. Б. дистанционное (дистантное) – «это способ обучения на расстоянии, при котором преподаватель и обучаемые физически находятся в различных местах». В России дистанционное обучение – это заочная форма обучения с применением дистанционных технологий, таких как аудиотрансляция, видеотрансляция и др. [10].

Исходя из следующего определения, данного в статье Новиковой О. Д. и Севериновой А. Д.: «виртуальное обучение представляет собой процесс и результат коммуникативного взаимодействия субъектов и объектов образования в виртуальной образовательной среде, специфику содержания которой определяют конкретные субъекты и объекты только и во время самого взаимодействия» [9]. Можно сказать, что и виртуальное обучение – это одна из форм электронного обучения.

Исходя из определений данных авторами отличительной чертой электронного образование является доступность и целостность информации, то возникает вопрос о том где информация храниться, обрабатывается и предоставляется. Для реализации данного направления в обучении требуются определенные платформы или другими словами системы управления образованием (Learning Management Systems).

Данное определение связывает виртуальное обучение с системами управления образованием (Learning Management Systems) [13].

Под системой управления образованием принято понимать высокоуровневое, стратегическое решение для планирования, проведения и управления всеми учебными мероприятиями в организации, включая онлайновое обучение, виртуальные классы и курсы, проводимые с преподавателем [11].

Такая сетевая платформа позволяет:

– размещать электронный учебный материал различных форматов;
– разграничивать доступ к учебному материалу;
– осуществлять контроль за ходом изучения материала и выполнения заданий;
– организовывать взаимодействие участников учебного процесса средствами сетевых коммуникаций;
– разрабатывать электронный учебный материал [12].

На рисунке 1 представлены разновидности систем управления образованием.

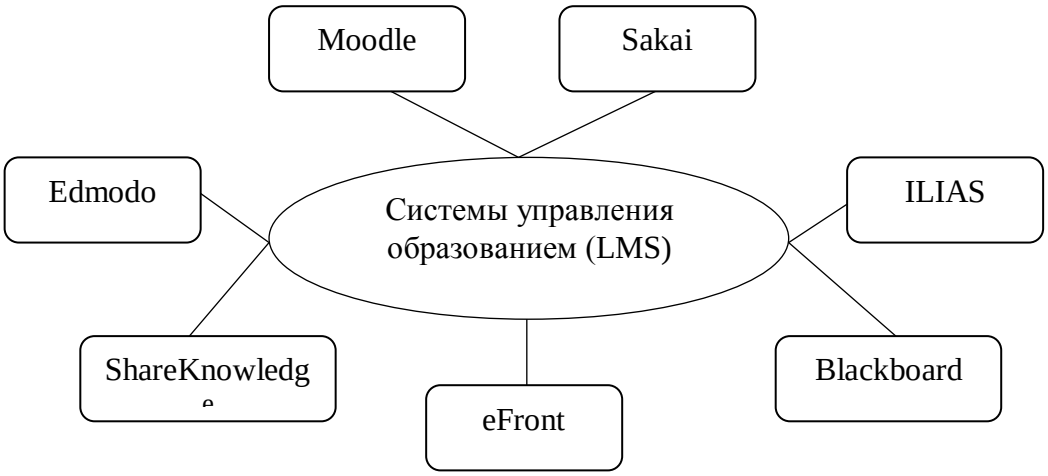


Рис. 1. Разновидности систем управления образованием (платформы LMS)

Исходя из того, что электронное обучение на сегодняшний день набирает популярность, и количество ежегодно публикуемых образовательных ресурсов увеличивается стремительными темпами, то возникает вопрос о систематизации контента.

Важной частью любой платформы системы дистанционного обучения является наполнение или другими словами контент портала. Под контентом принято понимать любое информационное наполнение ресурса, т.е. графика, текст, аудиоинформация, видеоролики, фотографии, картинки и др [6].

Существуют некие правила построения контента сайта, но определенного алгоритма и вида контента не существует. Расположение информации в рамках портала должно соответствовать его цели. Например, портала дистанционного образования направлен не на рекламу или продажу, а именно на обучение студента. Такой контент имеет свои особенности. Важными параметрами является системность и доступность.

Систематизация – это процедура объединения однородных единиц и построение их в иерархию. А систематизация информации предполагает обработку информации с целью приведения ее к определенному виду и интерпретацию информации, позволяющую индивиду определенным образом отреагировать на полученную информацию. Обработка информации располагает ее в определенном порядке, придает ей некие завершенные формы, что наполняет информацию определенным смыслом и значением.

Существуют несколько видов систематизации информации:

1. Номинальная систематизация – это систематизация информации по типу документа (договора, счета, акты, приказы, и др.).
2. Предметная систематизация – это распределение информации по содержанию, на пример, курс по детской психологии относится к специальности психолого-педагогическое образование, а имитационное моделирование относиться к специальности прикладная информатика.
3. Хронологическая систематизация – это систематизация в соответствии с временными рамками, например, студенты в системе дистанционного образования организованны в группы, которые отличаются не только специализацией, но и годом поступления и обучения.

Таким образом, обработка информации создает образы, формы, которые человек может распознать и которые понимаются им определенным образом [2].

Если вспомнить признаки электронного обучения это во первых целостность предоставления каждого курса, а так же самостоятельность в его изучении, что говорит о необходимости систематизации не только информации курса, но и систематизации всей информации на портале. Для более эффективной работы студента, а именно поиска нужного курса,

поиска новостей и расписания, поиска нужных работ требуется систематизировать контент максимально под различных типов пользователей.

Таким образом, электронное обучение или e-learning это один из способов обучения, который проходит удаленно при помощи различных информационных технологий. В статистике 2013-2014 годы было выявлено, что большое количество людей интересуются и обучаются дистанционно. Удаленное образование связывает студента и преподавала через определенные платформы, такие как: Blackboard, Edmodo, Moodle. Такие платформы нужно информационно наполнять, другими словами организовывать контент портала, а значит, его нужно систематизировать. Понятие систематизации – это обработка информации с целью приведения ее к определенному виду. Как говорилось, ранее существуют такие виды систематизации информации как: номинальная, предметная и хронологическая. Целью систематизации контента портала дистанционного обучения является эффективное обучение студента. Так же не мало важным аспектом является удобство использования и перемещения по порталу студентом для поиска информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Живоглядов, В. П. На пути к электронному университету [Текст]/ В. П. Живоглядов // Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. –2014. – № 7. – С. 30 – 35.

2. Козлова Е.С., Обоснование выбора системы дистанционного обучения в высшем учебном заведении/ Черкасов М.А., Макашова В.Н.. Курзаева Л.В.// Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук -2016. -Т. 3. - С. 48-56

3. Мицель, А.А Динамическая модель управления индивидуальной траекторией обучения студента / Мицель А.А., Черняева Н.В. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий 2015, г. Воронеж. № 2 / Воронеж. Гос. ун.-т. инж.-х тех.-ий – Воронеж, 2015. С. – 77- 81.

4. Макашова В.Н. Развитие творческих способностей студентов ВУЗа в условиях открытого образования: монография/В.Н. Макашова; ГОУ ВПО «Магнитогор. гос. ун-т». Магнитогорск: МаГУ, 2007. 181 с.

5. Макашова В.Н., Макашов П.Л. Совершенствование подготовки студентов вуза направления «бизнес-информатика» на основе применения бизнес-симуляторов//Новые информационные технологии в образовании материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. 2015. С. 573-577.

6. Макашова В.Н. Опыт разработки и внедрения модуля "Электронный Деканат" в систему дистанционно обучения на основе LMS Moodle/В.Н. Макашова, В.Ю. Филимошин//Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. -2015. -Т. 3. -№ 1. -С. 67-74.

7. Новикова И.Н. Использование информационных технологий в системе управления общеобразовательным учреждением. Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине. Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. -Томск, -2015. -С. 537-539.

8. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н. Построение информационной образовательной среды вуза на основе методологии менеджмента непрерывности бизнеса//Новые информационные технологии в образовании. Российский государственный профессионально-педагогический университет. 2015. С. 389-394

9. Использование видеоконференций (вкс) как основного инструмента при внедрении e-learning в вузе [Электронный ресурс]// Nmk. – 2014. – Режим доступа: http://www.nmk.ulstu.ru/index.php?tezis=2009476&item=2&god=2013

10. О дистанционном обучении [Электронный ресурс]// Onmcso. – 2014. – Режим доступа: http://onmcso.narod.ru/inf/do.htm

11. Обзор Мирового и российского рынка электронного обучения [Электронный ресурс]// Ra-kurs. – 2013. – Режим доступа: http://ra-kurs.spb.ru/2/0/2/1/?id=42

12. Системы управления обучением (LMS, СДО) [Электронный ресурс]// blog.uchu.pro. – 2013. – Режим доступа: http://blog.uchu.pro/cistemy-upravleniya-obucheniem-lms-sdo/

13. Электронное обучение (e-learning) [Электронный ресурс]// hotuser.ru. – 2014. – Режим доступа: http://hotuser.ru/distanczionnoe-obuchenie/1142--e-learning

УНИФИЦИРОВАННЫЙ СЕРВЕР ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОТЧЁТОВ

К.А. Костенко, Е.А. Мирошниченко
(Томск, Томский политехнический университет)
kak31@tpu.ru

UNIFIED APPLICATION SERVER FOR REPORTING

K. A. Kostenko, E.A. Miroshnichenko
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract: The article considers the necessity to create a unified application server to solve the problems of resource-records reports and provides an approach to its development to build reporting server.

Keywords: reporting server, corporate information system, EAM system, Reporting Services, caching.

Введение. Во всех корпоративных информационных системах есть задача построения отчётности. При этом существует множество генераторов отчётов, как малоизвестных, которые обычно используются в рамках конкретной системы, так и достаточно мощных и популярных, которые строят отчёты для разнообразных систем. К последним относятся: Oracle Reports, Centura Report Builder, Crystal Reports, Stimulsoft Reports, Fast Reports и Microsoft SQL Reporting Services.

В рамках решения этой задачи в корпоративных информационных системах рассматриваются проблемы ресурсоёмких отчётов. Отчёты называются ресурсоёмкими, если они обрабатывают большой объём данных, потребляя много вычислительных ресурсов, либо используют сложную технологию для построения.

Длительное построение ресурсоёмких отчётов для конечных пользователей является недостатком самой информационной системы, т.к. им приходится долгое время ожидать построения необходимого отчёта. А в случае, когда нужно построить не один, а несколько отчётов за определённый промежуток времени, причём одновременно некоторому количеству конечных пользователей, проблема создания ресурсоёмких отчётов ещё более усугубляется, т. к. она может привести к большой нагрузке на систему. Решить её в этом случае сможет использование в системе отчётностей кэширования. Кэширование, иначе говоря, сохранение в буфере памяти выполненных страниц отчётов, позволяет значительно сократить время поставки часто используемых отчётов, тем самым повышая производительность системы построения отчётов. А при том, что отчёты может получать не один, а сразу несколько пользователей одновременно, кэширование должно быть организовано централизованно. Это необходимо для того, чтобы каждый пользователь мог осуществить доступ не только к отчётам, хранящимся на его локальном кэше, но и к отчётам других пользователей, которые имеются на сервере.

Кроме кэширования, решением проблемы ресурсоёмких отчётов является построение отчётов по расписанию, которое также помогает защитить систему от перегрузок. Расписание можно настроить в любое подходящее для доставки отчёта пользователю время, при этом планирование по расписанию, можно осуществить и при локальном построении отчётов.

Планирование отчётов по расписанию способствует:

- доставки отчёта в стандартной или управляемой подписке;
- созданию журнала отчётов;
- времени истечения срока действия кэшированного отчёта.

Таким образом, наилучшим решением построения ресурсоёмких отчётов является использование централизованных серверов приложений для серверов отчётов.

Анализ существующих серверов отчётов. Среди имеющихся решений на рынке информационных систем есть несколько систем отчётностей, которые предоставляют незначительные возможности для этого решения. К ним относятся Oracle Reports, Crystal Reports и Microsoft SQL Server Reporting Services.

Расписание в этих системах применяется в случае, когда генерация отчётов требует длительного времени и немалых ресурсов, и может повторяться: ежемесячно, еженедельно или ежедневно, при этом настраиваются интервалы построения отчётов и диапазон, определяющий частоту их повторения [1]. Кроме того, планирование построения отчётов способствует автоматической доставке отчётов по электронной почте либо предоставлению необходимых данных в виде отчётов различным пользователям, что может потребовать кэширование результатов выполнения запросов [2]. Администраторы систем отчётностей могут самостоятельно управлять временем формирования отчётов, что особенно важно при обработке больших объёмов данных.

Приведённые выше системы могут кэшировать копию обработанных отчётов и возвращать их при открытии отчёта пользователем. Единственным свидетельством того, что отчёт является копией отчёта, сохранённого в кэш, являются дата и время выполнения отчёта. Если дата или время не являются текущими, то отчёт был извлечен из кэша.

Кэширование позволяет сократить время, необходимое для поиска отчёта, если тот большого размера или к нему часто обращаются. Если сервер перезагружается, то все кэшируемые экземпляры восстанавливаются при восстановлении подключения к сети веб-службы сервера отчётов [3].

Кэширование используется с целью повышения производительности выполнения повторяющихся запросов и использующихся в них подсистем, за счёт сохранения часто извлекаемых данных там, откуда их можно легко достать [4]. Содержимое кэша энергозависимо и может изменяться при добавлении, замене или удалении из него отчётов.

Также приведённые серверы отчётов имеют API, благодаря которому осуществляется взаимосвязь между сервером отчётов и клиентскими приложениями. Поскольку API в этих системах является веб-службой, пользователи имеют возможность легко получить к нему доступ для создания отчётов в масштабе предприятия и дальнейшего их изменения или просмотра [5].

Недостатки серверов отчётов. Однако возможностей серверов отчётов недостаточно для решения всех проблем, которые связаны с построением отчётов. К примеру, существует проблема, которую ни один из существующих серверов отчётов решить не может: данные, извлекаемые из базы данных и используемые в отчётах, изменяются вне этих систем отчётностей посторонними приложениями. Сервер отчётов отследить этот процесс изменения не может, и не может установить изменённые данные, которые будут в нём затем использоваться.

Поэтому в рамках данной работы предлагается подход, который позволяет переложить принятие решения на пользователя. Здесь, в первую очередь, при построении отчёта

сервер отчётов проверяет наличие его в кэше: если его там нет, то сервер строит отчёт и выдаёт его пользователю, если же отчёт в кэше уже есть, то сервер уведомляет пользователя о действиях, которые необходимо будет произвести с отчётом (перезаписать старый, добавить новый, отменить добавление), после чего пользователь сам решит, захочет ли он запросить отчёт, который уже имеется в кэше, либо перестроить отчёт заново.

Ещё один недостаток серверов отчётов заключается в том, что они не являются какими-либо унифицированными решениями, под которые можно приспособить желаемый генератор отчётов. Ведь разработчик может захотеть самостоятельно выбрать для себя генератор отчётов, подходящий ему по каким-либо критериям.

Кроме того, в серверах отчётов отсутствует гибкая настройка кэширования, что тоже является их недостатком.

Цель работы. Целью работы является разработка унифицированного сервера приложений для построения отчётов, который должен стать промежуточным звеном между клиентским приложением и технологией построения отчётов.

Создаваемый сервер отчётов должен отличаться от существующих систем отчётностей следующими функциональными характеристиками:

1) На сервере должна быть реализована технология подключения различных генераторов отчётов;

2) Должны осуществляться мощные и настраиваемые возможности кэширования и построения отчётов по расписанию.

Архитектура создаваемого универсального сервера отчётов представлена на рисунке 1.

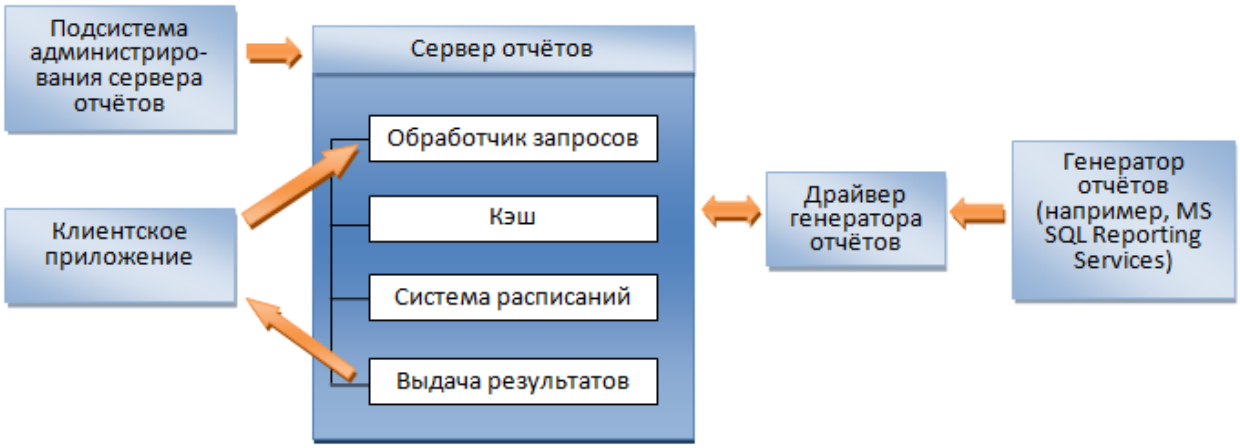


Рисунок 1. Архитектура универсального сервера отчётов

Заключение. Исходя из вышесказанного, можно сказать, что универсальный сервер отчётов необходим для решения проблем, встречающихся во многих крупных компаниях и предприятиях, чья деятельность требует ведения ежемесячной отчётности с большим количеством извлекаемых данных. В рамках данной работы стало необходимым разработать сервер отчётов для корпоративных информационных систем. Предлагаемая в работе технология была апробирована при разработке ряда корпоративных информационных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ларсон Б. Microsoft SQL Server 2005 Reporting Services. Традиционные и интерактивные отчеты. Создание, редактирование и управление. – М.: НТ Пресс, 2008. – 608 с.

2. Рик Гринвальд, Роберт Стаковьяк, Джонатан Стерн. Основы Oracle 11g. Четвертое издание. – СПб.: Символ-Плюс, 2009. – 464 с.
3. Основные возможности Crystal Reports.NET [Электронный ресурс]. URL: http://www.williamspublishing.com/PDF/5-8459-0424-2/part.pdf (дата обращения: 21.03.2016)
4. Каталог программных продуктов Oracle 10g [Электронный ресурс]. URL: http://old.novek.ru/soft/oracle/oracl10G.pdf (дата обращения: 21.03.2016)
5. Microsoft [Электронный ресурс]. URL: http://microsoft.com/ (дата обращения: 21.03.2016)

ВИКТОРИНА «АНТИКИБЕРТЕРРОРИЗМ» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ СТАРШЕГО ЗВЕНА

Е.Н. Котельникова
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова)
e-mail: lenohka.14@mail.ru

QUIZ “ANTI CYBERTERRORISM” FOR SCHOOL SENIOR

E.N. Kotelnikova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

The article discusses the concept of cyber-terrorism, the impact on young people and describes the course of the quiz, which will contribute to the railing of students to participate in such activities and realize this problem.
Keywords: cyberterrorism, cyberterrorists, the internet, teenager, methods, quiz.

Современный мир живет в эпоху информации и новых технологий, когда телекоммуникационные системы и компьютеры являются составной частью всех сфер жизнедеятельности человека и государства. Благодаря этому упрощается наша жизнь, повышается эффективность наших действий.

Но, к большому сожалению, прогресс человечества не только создаёт новые преимущества, он также несёт в нашу жизнь новые риски и угрозы. Появившиеся возможности в результате развития информационных технологий, также не остались без внимания преступников. По этой причине меняются и способы совершения преступлений, зародилось совершенно новое негативное деструктивное явление как «кибертерроризм».

Кибертерроризм – это форма терроризма, в которой преступники используют для достижения своих террористических целей компьютерные и телекоммуникационные технологии (прежде всего, Интернет).

Отличительной особенностью киберпреступников от преступников, действующих в реальном мире, в том, что они не пользуются обычным оружием – ножом или пистолетом. Их сверхарсенал – информационное оружие, все инструменты, использующиеся для вторжения в сеть, взлом и изменение программного обеспечения, блокирование работы компьютерных систем и незаконное получения информации. Также к орудию киберпреступника можно добавить компьютерные вирусы и разнообразные виды атак, которые дают возможность для несанкционированного доступа к данным компьютерной системы. Как ни удивительно, но целью кибертеррориста может оказаться и самый обычный человек, так как он может быть связующей нитью между реальной террористической целью и легкой добычей.

Стоит заметить, что большое и системное влияние киберпреступники оказывают на молодое поколение. Ведь молодежь является едва ли не самым главным пользователем Интернета. Также этому служит ещё то обстоятельство, что действия молодого поколения в

виртуальном мире фактически неподвластны контролю со стороны родных, учителей и государства. При этом преступность рассматривает молодых людей, как свою потенциальную жертву, учитывая ее высокий уровень склонности стать жертвой, а также, как свой мобилизационный ресурс, отрицательно воздействуя и понижая уровень моральных качеств. Преступникам удаётся очень грамотно использовать возможности информационных и телекоммуникационных сред, предоставляющих им свои главные свойства – быстроту действий, безграничность, охватывание большого количества, а также анонимность [10].

Все это подчеркивает важность того, что необходимо посвящать школьников, особенно старшего звена, в специфику деятельности кибертеррористических организаций, их цели и инструментарий, способы и методы привлечения последователей, акцентируя внимание на последствиях кибератак, т.к. именно в подростковом возрасте человек является наиболее чувствительным к восприятию и усвоению социально значимых ценностей. С.Б. Дагбаева пишет, что «в этом возрасте формируется самосознание учащихся, следовательно, именно на данном этапе воздействие на коренные стереотипы и установки может оказаться наиболее эффективным» [6].

По мнению Черновой Е.В., Чусавитиной Г.Н., Саввы Л.М, Макашовой В.Н., Гавриловой И.В., Доколиной А.С. и др. педагогов высшей школы, работающих в направлении превенции вовлечения молодежи в кибертеррористическую и киберэкстремистскую деятельность, следует вводить во внеурочную деятельность школьников мероприятия, направленные на предупреждение вовлечения молодежи в противоправную кибердеятельность [1-5, 7-9, 11-14]. Форму для проведения внеурочной деятельности можно выбрать любую: исследовательские проекты, викторину, ролевую или познавательную игру, внешкольные акции познавательной направленности, беседу, дискуссии, дебаты и т.д. [1, 2, 5, 8, 12].

В качестве формы проведения внеурочной деятельности по теме «Антикибертерроризм» мы выбрали викторину. Потому что викторина является одной из наиболее простых форм в организации и проведении внеурочной деятельности, которая может позволить привлечь в участие любую аудиторию. Викторины способствуют формированию у школьников умение отстаивать своё мнение и убеждение, помогают развить навык быстрого и чёткого выражения мысли, развивают внимание, смышлёность, способствуют развитию логического мышления. Принимая участие в викторине, ученик получает удовольствие как от самой викторины, так и от процесса обогащения знаниями, от увеличения своего кругозора и от умения воспользоваться уже имеющимися знаниями.

Цель мероприятия – развить критическое мышления и способность оценивать опасность вовлечения в кибертеррористическую деятельность с помощью Интернет-ресурсов.

Задачи:

1. Воспитательная: ознакомить учащихся с явлением кибертерроризм, способствовать осознанию учащимися масштабы проблемы кибертерроризма в интернете.
2. Учебная: способствовать умению школьников взаимодействовать в группах.
3. Развивающая: способствовать развитию критического и творческого мышления, расширению кругозора учащихся.

Ход проведения викторины:

1. Вступительное слово учителя.
2. Проведение викторины, которая будет представлять из себя несколько этапов по соревнованию между двумя командами.

I этап: «Визитная карточка»

Представление командами своих «визитных карточек» (название, девиза и эмблемы).

II этап: «Кто быстрее ответит?»

Ведущий задаёт командам вопросы. Отвечает та команда, которая быстрее найдет ответ.

III этап: «Абракадабра»

Предлагаются буквосочетания, в которых нужно переставить буквы так, чтобы получилось слово, причём все буквы должны быть использованы.

IV этап: «Кибертерроризм в кроссворде»

Отгадывание кроссворда, составленного командой-соперника.

V этап: «Ребус под угрозой»

Отгадывание ребуса, который выносится для каждой команды.

3. Подведение итогов. Заключительное слово учителя.

Проведение данного мероприятия даст школьникам представление о понятиях кибертерроризма, ознакомит с деятельностью преступников в Интернете, в частности и в социальных сетях, поспособствует ограждению учащихся от участия в подобной деятельности, и осознаю этой проблемы.

В итоге хочется подчеркнуть, что правильно построенная учебная и внеурочная деятельность для школьников является залогом успешного формирования и развития личности, которая сможет противостоять современным угрозам информационного общества, в том числе, кибертерроризму.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chernova E.V, Dokolin A.S. PROJECT METHOD IN THE PREVENTION OF YOUTH INVOLVEMENT IN CYBER EXTREMISM ACTIVITY in SWorld Journal, Vol.J11508 (Scientific world, Ivanovo, 2015) – URL: http://www.sworldjournal.com/e-journal/j11508.pdf (date:...) - page - 25-31. – J11508-002
2. Виниченко А.О., Чернова Е.В. Методика проведения цикла мероприятий «Насилие в Интернет. Киберпреступность и киберэкстремизм» // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей) / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова; Магнитогорский Дом Печати, 2015. – 480 с. – с. 131-138
3. Габитова А.Р., Чернова Е.В. Промышленность как один из объектов атак кибертерроризма / Мир науки и инноваций. – Выпуск 1(1). Том 1. – Иваново: Научный мир, 2015. – 110 с. – с. 38-41
4. Гаврилова И.В. Молодежный киберэкстремизм и кибертерроризм как угроза безопасности электронной информационно-образовательной среды университета // Новые информационные технологии в образовании материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. 2015. С. 296-298.
5. Гараев И.М., Чернова Е.В. Возможности информационных технологий в противодействии киберэкстремизму и кибертерроризму // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине» / под ред. О.Г.Берестневой, О.М.Гергет. − Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 929 с. – с. 126-127
6. Дагбаева С.Б. Этнопсихологические характеристики толерантности представителей молодежи в социокультурных условиях трансграничья / С.Б. Дагбаева // Теория и практика общественного развития. – 2012. № 10. – С. 52
7. Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей) / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова; Магнитогорский Дом Печати, 2014. – 204 с.

8. Ларюшин Д.С., Чернова Е.В. Методика преподавания темы «Технические аспекты кибертерроризма и экстремизма» // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине» / под ред. О.Г.Берестневой, О.М.Гергет. − Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 929 с. – с. 699-700
9. Нигматуллина Г.В., Чернова Е.В. Кибертероризм как угроза информационной безопасности // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине» / под ред. О.Г.Берестневой, О.М.Гергет. − Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 929 с. – с. 175-176
10. Пахарева, Е.Н. Влияние кибертерроризма на молодежную среду: особенности и тенденции развития / Е. Н. Пахарева // Ученые записки Российского государственного социального университета. - 2011. - № 2 (90). - С. 51-56
11. Савва Л.И., Доколин А.С. Модель подготовки студентов вуза к противодействию киберэкстремистской деятельности // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3; URL:http://www.science-education.ru/123-19754 (дата обращения: 17.06.2015).
12. Чернова Е.В., Доколин А.С. Метод проектов в превенции вовлечения молодежи в киберэкстремистскую деятельность / Психология и педагогика: на рубеже веков. В 2 книгах. К 1.:монография / [авт.кол. : Карпова Н.К., Васильева С.А., Головань М.С. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 177 с. – с. 6-38
13. Чернова Е.В., Макашова В.Н., Боброва И.И. Современные аспекты распространения киберэкстремистской идеологии в молодежной ИТ-среде // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12. – часть 5. – с. 1294-1297
14. Шагиева А.К., Чернова Е.В. Экскурс в проблему кибертерроризма / Мир науки и инноваций. – Выпуск 1(1). Том 1. – Иваново: Научный мир, 2015. – 110 с. – с. 28-31

ФОРМИРОВАНИЕ ТОЛЕРАНТНОГО СОЗНАНИЯ КАК МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ КИБЕРЭКСТРЕМИЗМА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

А.С. Литвинова, Ю.С. Васильева
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: anya.litvinova94@mail.ru

Abstract. This article discusses the impact of the Internet on younger students, discloses the concept of "extremism" and "kiberekstremizm", and provides a number of preventive measures through the development of tolerance.

Keywords: tolerance, extremism, junior high school student, cybercrime, extremism, kiberekstremizm.

С каждым годом пространство Интернета наполняется все большим количеством различных сайтов. Такие сайты могут нести как полезную информацию: любой человек может найти дополнительную интересную литературу, рецепты блюд, погоду, новости мира и многое другое. Но наряду с сайтами, приносящими пользу встречаются и совершенно противоположные. Интернет это пространство для злоумышленников, аферистов и большого количества экстремистов.

С понятием «экстремизм» все чаще сталкиваются современные люди, а конкретнее «киберэкстремизм» т.е. экстремизм в киберпространстве. Давайте же разберемся с этими двумя понятиями. Экстремизм – (лат. extremus - крайний) - ориентация в политике на крайне радикальные идеи и цели, достижение которых осуществляется в основном силовыми, а также нелегитимными и противоправными методами и средствами [1].

Киберэкстремизм – один из многих видов киберугроз, которые вызывают всеобщую озабоченность. В число его целей могут входить политическая или экономическая дестабилизация, саботаж, кража военных или гражданских активов и ресурсов в политических целях [1].

Ни один человек не застрахован от того что попадет под влияние данного вида киберугроз, а ведь Интернет посещают не только взрослые люди, но и дети разного возраста. Чтобы избежать этого и не воспитать киберэкстремистов уже в начальных классах рекомендуется проводить профилактические мероприятия.

Младшие школьники – это дети, которые все запоминают и копируют действия взрослых. Основываясь на данных Интернет-статистики, именно дети и подростки, попадая в Глобальную сеть, оказываются в зоне риска. На открытых и доступных форумах они обсуждают, как совершать самоубийства и убийства, вступают в экстремистские сообщества и получают доступ к жестоким онлайн играм.

Так же, искренне верить в то, что ребенок в поисках обычно реферата по истории не наткнется, а если наткнется, не поинтересуется, на наркотики или предложения сделать взрывчатку, было бы очень наивно. Зачастую именно темная сторона Интернета привлекает детей, хотя бы просто потому, что запретный плод сладок.

Избежать влияния Интернета, киберпространства на детей можно с помощью формирования толерантного сознания. Толерантность (от лат. Tolerantia – терпимость) – качество, характеризующее отношение к другому человеку, как к равнодостойной личности и выражающееся в сознательном подавлении чувства неприятия, вызванного всем тем, что знаменует в другом иное (внешность, манера речи, вкусы, образ жизни, убеждения и т.д.). Толерантность предполагает настроенность на понимание и диалог с другим, признание и уважение его права на отличие [2].

Это качество очень полезно для каждого ребенка, а также является профилактикой киберэкстремизма. При обучении толерантности каждый ребенок должен усвоить, что каждый из нас имеет право на различие, что если мы отличаемся по одному признаку, можем быть похожи в другом. Но в последнее время общение было переведено в виртуальное пространство — в Интернет. А так как толерантность является неотъемлемой частью общения, необходимо уже с младшего возраста обучать детей общению в сети.

А.Л. Гусейнов считает чтобы толерантность тесно связана с психолого-педагогической культурой. И для формирования этой культуры необходимо начать с сетевого этикета. Поскольку неотторжимой частью культуры является система цензур и запретов, то можно сказать, что этикет на обыденном уровне является отражением общего ее состояния. В процессе любого общения есть определенные границы, так называемые гласные и негласные правила. Дети должны научиться правильно общаться, а так же находить нужную информацию в сети в безопасном положении для себя.

Следующий способ воспитания толерантности это требования. По форме предъявления различают прямые и косвенные требования. Для воспитания толерантности более эффективно использование косвенного требования в системе упражнений. Среди них выделяются позитивные:

- требование – совет;
- требование – игра;
- требование – просьба;
- требование – намёк;

– требование – одобрение.

К негативным косвенным требованиям относятся осуждения и угрозы. Они обычно рождают лицемерие, формируют внешнюю покорность при внутреннем сопротивлении. После чего дети становятся легкой добычей для киберэкстремистов.

Для воспитания толерантности гораздо менее эффективны прямые требования. Требование существенно влияет на процесс самовоспитания человека, и следствием его реализации являются упражнения – многократные выполнения требуемых действий: доведение их до автоматизма. Результат упражнений – навыки и привычки – устойчивые качества личности. Выдержка, навыки самоконтроля, организованность, дисциплина, культура общения – качества, которые основываются на сформированных воспитанием привычках.

Младший школьный возраст – важнейший период в психо–социальном развитии человека. В этом возрасте ребёнок включается во взрослую жизнь, формирует сою идентичность, осваивает различные социальные роли. Его глобальная жизненная ориентация зависит от того, как он будет относиться к миру в целом, к себе и другим в этом мире. Позиция терпимости и доверия – это основа для сосуществования человечества, а не конфликтов. И немало важную роль в этих проявлениях играет Интернет. Если ребенок научиться правильно ориентироваться в себе и разделять понятия что правильно, а что нет, падает процент вероятности попасть под влияние кибертеррористов.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.rusnauka.com/17_APSN_2013/Matemathics/2_140914.doc.htm
2. Новая философская энциклопедия: В 4 тт. М.: Мысль. Под редакцией В. С. Стёпина. 2001.
3. http://www.scienceforum.ru/2015/pdf/8310.pdf
4. http://ip2014.it-edu.ru/posts/ipt-v-neprerivnom-obrazovanii/1249
5. Асабина Ю.С., Мовчан И.Н. Интернет-зависимость у младших школьников: причины и профилактика // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 43-47.
6. Белоусова И.Д. Профилактика интернет-зависимости школьников как педагогическая проблема // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 55-62.
7. Габитова С.В., Юсупова А.Р., Мовчан И.Н. Учебный проект по информатике для младших школьников как технология здоровьесбережения // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 138-142.
8. Ермакова Т.А., Савоськина М.Е., Мовчан И.Н. Профилактика интернет-мошенничества на базе школы // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 191-197.
9. Ефимова И.Ю., Варфоломеева Т.Н. Роль родителей в обеспечении информационной безопасности учащихся при использовании интернета // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Под редакцией Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. 2015. С. 205-218.

10. Жусупов А.Р., Варфоломеева Т.Н. Социальные сети и их воздействие на молодежную среду // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 2 (58). С. 916-919.

11. Информатика: учеб. Пособие / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – 3-е изд., стереотип. – Москва: ФЛИНТА, – 2011. – 260 с.

12. Каменев К.В., Мовчан И.Н. Структура информационной компетентности // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 7-1 (47). С. 39-43.

13. Математика и информатика электронный ресурс: учебное пособие (3-е издание, стереотипное) / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – Москва, 2011.

14. Мовчан И.Н. Профилактика киберэкстремизма в молодежной среде в рамках школьного курса информатики // Современные наукоемкие технологии. 2015. № 10. С. 93-96.

15. Мовчан И.Н. Роль социальной информатики в профилактике киберэкстремизма в молодежной среде // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 323-333.

16. Мовчан И.Н. Учебный проект «Этические аспекты поведения в сети интернет» как одна из форм противодействия киберэкстремизму в молодежной среде // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: сборник статей / под ред. Г.Н.Чусавитиной, Е.В.Черновой. – Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова; Магнитогорский Дом печати, 2014. – 204 с. – С. 128-133.

17. Мовчан И.Н., Чернова Е.В., Чусавитина Г.Н. Учебный проект как одна из форм противодействия киберэкстремизму среди школьников // Фундаментальные исследования. 2015. № 9-3. С. 486-490.

18. Рябова Д.Н., Мовчан И.Н. Компьютерные онлайн ролевые игры в жизни современных дошкольников // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 388-395.

С ЧЕГО НАЧИНАЛ МАРК ЦУГЕРБЕРГ

С.Е. Литневский А.А. Скопченко
(г. Томск Томский Политехнический Университет)
e-mail: litseriy1993@gmail.com, just.irishman@gmail.com

GETTING STARTED MARK ZUCKERBERG

S.E. Litnevsky A.A. Skopchenko
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

In this paper the author's technique of immersion high school students in active exploration of the development of information tools web services. This technique is aimed at developing the technical, creative and communicative abilities of high school students in the design and implementation of various components of the content management of the website.

Key words: news portal, Html, CSS, Javascript, information site.

Введение. Интернет плотно вошел в нашу повседневную жизнь. Посредством интернета люди общаются, работают, развлекаются. Наиболее популярным информационным сервисом в сети интернет является сервис World Wide Web (WWW).

В настоящей работе рассматривается авторская методика погружения учеников старших классов в активное освоение инструментария разработки информационных веб-сервисов. Данная методика направленна на развитие интеллектуальных технических, творческих и коммуникативных способностей учеников старших классов в ходе проектирования и реализации различных компонентов управления содержанием веб-сайта. Методика подразумевает собой погружение слушателей в квазивиртуальную реальность, через игровые процессы с активным участием преподавателя. В этих игровых процессах преподаватели (2 человека) выступали в роли «оживленных аватаров». Преподаватели предоставляли вычислительную инфраструктуру, а не готовые решения поставленных задач. Слушатели должны были самостоятельно найти методы и способы достижения поставленной задачи. Имитировалось виртуальное представление слушателей в роли генерального менеджера глобальных проектов (например, Марком Цугербергом), и требовалось включить все свое воображение и воплотить все идеи в реальность. Заметим, вследствие того, что очень много литературы по Computer Science на английском языке, преподавателями сознательно предоставляли некоторые материалы на английском языке. И требовали частичного обоснования принимаемых решений также на английском языке. Программная платформа среды базируется на электронных ресурсах HTML Book [1] HTML Academy [2] и электронном учебнике JavaScript [3]. В качестве справочного ресурса на английском языке использовались электронные самоучители [4, 5] и концепция Smart Education [6].

Характеристика групп на начальном уровне. В соответствии с предложенной методикой организационная структура группы школьников представлена следующим образом: все учащиеся (шесть человек) были разделены на три группы по два человека. Также в ходе совместного диалога со слушателями курса были выбраны для изучения следующие тематические проекты:

- сайт «Информационный портал Лицея при ТПУ»;
- сайт «Игра на развитие памяти»;
- сайт «Фотоальбом». Из-за большой загруженности школьников в основной учебной деятельности было принято решение проводить занятия раз в неделю с гибким временным графиком.

Заметим, что слушатели были очень амбициозны и пришли с желанием разрабатывать сложные проекты, например, проекты уровня социальной сети «Вконтакте».

Степень заинтересованности слушателей очень высока – все без исключения считают, что создание и разработка веб-приложений является перспективным занятием.

Для повышения коммуникационных возможностей была создана группа в социальной сети «Вконтакте».

В связи с тем, что уровень программирования у обучающихся был очень низок (школьники 10-го класса), то и обучение основам программирования им давалось очень тяжело. Большие препятствия слушателям создавали проблемы с отсутствием понимания сущности программирования и объектно-ориентированного подхода в проектировании сложных программных комплексов. Обучение строилось с освоения базовой терминологии не только информационных технологий, но и искусственного интеллекта – от переменной, массив, цикл и т.д. до абстрактных типов данных. И только после этого обучающиеся были погружены в разработку программного кода.

Промежуточные результаты. На данный момент слушатели курса успешно выступили на двух конференциях, а именно, на «XIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых Технологии Microsoft в теории и практике программирования» и на конференции: «Юные исследователи – науке и технике 2016». На данных конференциях была предоставлены разные варианты работы «Разработка информационного портала Лицея при ТПУ». Прототип данной разработки можно посмотреть по адресу: http://ltpu.esy.es/. Результаты работы считаются успешными, так как данная работа была

награждена дипломом «Инновации будущего» и получила поддержку разработчиков официального сайта ТПУ.

Заключение. Считаем выше рассмотренную методику и практическую деятельность по ее реализации очень полезной и востребованной в среде школьного образования. Полученная учебная практика ориентирует молодых и талантливых школьников на создание новых инновационных продуктов, а также способствует привлечению их к дальнейшему обучению на специальностях, связанных с информационно-коммуникационными технологиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. HTML Book [Электронный ресурс] // Электронный учебник. URL: http://htmlbook.ru/ (дата обращения: 19.03.2016).

2. HTML Academy [Электронный ресурс] // Электронный самоучитель. URL: https://htmlacademy.ru/ (дата обращения: 20.03.2016).

3. JavaScript [Электронный ресурс] // Электронный учебник. URL: http://javascript.ru/ (дата обращения: 20.03.2016).

4. HTML & CSS [Электронный ресурс] // Codecademy. URL: https://www.codecademy.com/learn/web/ (дата обращения: 20.03.2016).

5. HTML Workshop [Электронный ресурс] // Udemy. URL: https://www.udemy.com/html-workshop/ (дата обращения: 20.03.2016).

6. Концепция SMART-EDUCATION [Электронный ресурс] // e-Learning PRO. URL: http://www.elearningpro.ru/profiles/blogs/smart-education-1/ (дата обращения: 20.03.2016).

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ РУКОВОДИТЕЛЯ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА «РУКОВОДИТЕЛЬ ДОУ»

А.А. Лобанов
(г. Ангарск, МБОУ «СОШ №11»)
aalobanov@mail.ru

THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE WORK OF THE HEAD OF PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTION BASED ON THE ELECTRONIC JOURNAL "THE HEAD OF DOE"

Lobanov Alexey
(Angarsk, “school №11")

Abstract— Without the introduction of information and communication technologies in the management of the education establishment will not allow a pre-school institution to improve the quality of the educational process. The lack of motivated management programs preschool sharpened by this kind of educational environment has led to the development and implementation of electronic log of the head of preschool educational institution.

Keywords— management, consulting, computer, motivation, leader.

Общество, ежедневно повышая свои требования к образованию, уже однозначно определило, что без внедрения информационно-коммуникационных технологий в систему управления образовательным учреждением не позволит дошкольному учреждению повысить качество образовательного процесса. Дошкольные образовательные учреждения до

последнего времени оставались на затворках инновационных веяний в образовании. Но вот волна внедрения ИКТ в процесс управления детским садом докатилась и до этой самой первой ступеньки социализации и обучения наших детей.

Проведя анализ существующих программ для внедрения в процесс управления дошкольным образовательным учреждением, мы пришли к выводу, во-первых, их очень мало, во-вторых, не учитывают запросы детских садов, в-третьих, требуют знания специальных компьютерных программ. Но стоять на месте было бы губительным, поэтому проведя анализ информационных потоков совместно с руководителем структурным подразделением «Дошкольное отделение» входящего в состав нашей школы, мы попытались создать электронный журнал руководителя дошкольного образовательного учреждения.

Рис. 1. Общий вид электронного журнала «Руководитель ДОУ»

Данный журнал предназначен для автоматизации проведения расчётов и обработки информации необходимой для успешного и эффективного управления дошкольным учреждением. На сегодняшний день электронный журнал «Руководитель ДОУ» состоит из 30 листов. Каждый лист имеет определённый уровень защиты, который позволяет вносить информацию, только в разрешённые ячейки, а во многих местах она будет автоматически появляться после внесения её в основные поля.

К основному полю относится вкладка «**Информационный».** Содержит информацию об учреждении: тип, вид, почтовый и электронный адрес и фотографию ДОУ, фамилии руководителя, заместителя ДОУ. Заполненная на этой странице информация будет автоматически отображаться на других страницах журнала и не будет требовать от руководителя ДОУ дополнительных временных затрат для ввода данных.

Любому руководителю всегда необходимо оперативно иметь информацию о категорийности воспитателей, курсах повышения квалификации, данную возможность в электронном журнале предоставляет вкладка **«Перспективный план».** На данном листе вносится информация о сотрудниках их должностях, присвоенной квалификационной категории, курсовой подготовке. Данная информация будет автоматически дублироваться на других страницах электронного журнала, что позволяет ускорить процесс ввода и обработки информации. В низу лист производится автоматическая обработка информации. Руководитель может сразу увидеть, не считая и не выбирая данные информацию о количестве воспитателей имеющих высшую, первую категории, о количестве курсовой подготовки по направлениям и объёму часов. Для конкретизации информации по курсовой подготовке воспитателей ДОУ служит лист **«Курсовая подготовка».** Данный лист предназначен для ведения учёта курсовой подготовки воспитателей с указанием учебного года, темы курсовой подготовки, места прохождения и объёма учебных часов. После чего автоматически проводится подсчёт количества пройденных курсов по годам с построением диаграммы.

Для подготовки отчётности по кадровому составу в дошкольном учреждении окажет помощь руководителю лист **«Кадровый состав».** Информация на этом листе уже частично

сформирована и собрана с листа «Перспективный план аттестации». На данном листе необходимо ввести информацию о дате рождения сотрудников, уровне образования, об образовательном учреждении, которое окончил сотрудник, нагрузку, домашний адрес, телефон и электронный адрес, стаж работы наличие государственных наград и год присвоения. Руководитель ДОУ уже автоматически получит информацию о : сколько полных лет сотруднику, среднем стаже работников ДОУ, уровне образования, средней нагрузке, количестве занятых штатных должностей, числе сотрудников по полу и количестве награждённых государственными наградами. Выводится информация о среднем возрасте педагогических работников ДОУ. Информация с этого листа очень актуальна, так как часто используется при заполнении различных отчётов.

Второе направление в работе руководителя ДОУ это постоянный контроль и учёт воспитанников ДОУ. Для этого в журнале предусмотрены следующие листы «Списочный состав», «Контингент», «Посещаемость». **«Списочный состав»** предоставляет руководителю вести учёт контингента . Для этого необходимо ежегодно на 1 сентября вносить информацию о контингенте воспитанников по группам (ФИО ребёнка, дата рождения, дата прибытия и выбытия, пол), а затем в течении года вносить изменения в связи с прибытием или выбытием. Внизу каждого списка формируется информация о количестве детей по возрастам в группе и о количестве девочек и мальчиков в группе. Информация с этого листа будет необходима для сбора информации на следующем листе «Контингент». **Лист «Контингент»** позволяет руководителю вести учёт числа воспитанников по трём позициям: «Контингент по месяцам», «Контингент по возрасту», «Контингент по полу». В первый подраздел руководитель ДОУ ежемесячно вводит данные о количестве выбывших и прибывших согласно информации из раздела «Списочный состав». Информация на двух других подразделах: «Контингент по возрасту», «Контингент по полу» формируется автоматически и проводится взаимопроверка, число детей по возрасту должно равняться числу детей по полу, если есть ошибка, то компьютер сообщит об этом, написав слово «ПРОВЕРЬ». На этом листе автоматически считается число детей по ДОУ по каждому году, начиная от 2х лет и по возрастным группам до 3х лет, 4-5 лет, 6-7 лет.

Немаловажным является учёт посещаемости детодней, чтобы облегчить эту трудоёмкую работу в электронном журнале предусмотрен лист **«Посещаемость».** Работа руководителя с этим листом позволит вести автоматизированный учёт детодней в дошкольном образовательном учреждении по месяцам и в целом за год. Руководителю необходимо внести информацию по группам об общем числе детодней за месяц, посещённых и пропущенных по болезни, отпуску или заявлению. В низу таблицы выводится информация о выполнении детодней за месяц. Для наглядности строится сравнительная диаграмма выполнения детодней за год и руководителю достаточного одного взгляда, чтобы определить провалы в выполнении нормы детодней и причин.

Зная досконально информацию о воспитанниках ДОУ необходимо иметь и информацию о родителях воспитанников. В этом поможет лист **«Социальный паспорт».** Информация данного листа служит для построения общей картины социального статуса родителей воспитанников дошкольного учреждения. После вода данных о количестве родителей, уровне образования, роде занятия, количества детей в семье и материальном благополучии, программа автоматически посчитает все параметры, как в числовом выражении так и в процентном, построит диаграммы и руководителю за одно мгновение готова информация и социальном статусе родителей ДОУ.

Третье направление в работе руководителя ДОУ это непосредственно педагогическая деятельность с коллективом. Исходя из опыта работы нашего дошкольного отделения, и запросов учредителя в журнал были введены следующие листы. **«Цель работы»** руководителю необходимо внести информацию о миссии ДОУ, целях и задачах поставлены перед коллективом на текущий год. После чего одним щелчком мыши распечатать и можно разме-

стить на стенде или выдать каждому воспитателю в группу. Лист **«Положение»** хранит информацию о методическом совете ДОУ. Лист **«Состав МС»** подготовлен для распечатки и утверждения руководителем детского сада состава МС после внесения в него фамилий сотрудников входящих в методический совет. Лист **«План работы»** после ввода информации о планируемых мероприятиях, сроках проведения и ответственных за его выполнение руководитель в любой момент имеет доступ к плану работ и может осуществить выборку по срокам или по ответственным. Лист **«План декадников»** В зависимости от направления работы ДОУ, его программы развития или образовательной программы, каждое учреждение планирует проведение тех или иных мероприятий согласно разработанной программе. В данном листе вносится информация о планируемых мероприятиях с указанием сроков проведения и ответственных на весь календарный год. После чего её можно распечатать на каждую группу и вывесить в уголках и каждый не равнодушный родитель сможет заранее спланировать своё участие. Лист **«Карта посещений».** Позволяет вести руководителю учёт посещённых занятий у сотрудников дошкольного учреждения. Лист **«Типовая карта».** Позволяет руководителю в любой момент распечатать типовую карту посещения занятия и провести глубокий анализ увиденного и услышанного. В любом образовательном учреждении в рамках повышения мастерства, а так же построения открытого образовательного учреждения проводятся открытые занятия с привлечением коллег и родителей. Простроить систему учёта позволяет лист **«График открытых занятий»**. Данный лист позволит руководителю запланировать на год эти открытые занятия, а родителям и воспитателям иметь под рукой информацию и готовится к их проведению или посещению. Для учёта педагогического роста педагогического мастерства воспитателей в электронный журнал включены вкладки **«Публикации», «Выступления», «Награды», «Экспертиза», «Банк авторских программ».** Информация на данных листах позволяет руководителю ДОУ вести учёт о публикациях, выступлениях, наградах, работе в качестве экспертов и авторских программах разработанных воспитателями детского сада с указанием выходных данных работников дошкольного учреждения. Внизу каждого листа производится подсчёт числа мероприятий по уровню участия: муниципальный, региональный, федеральный, международный.

Без саморазвития, самоорганизации и самообучение не возможна работа воспитателя в этом руководителю ДОУ поможет лист **«Темы самообразования».** На данной вкладке ведётся учёт тем самообразования воспитателей с учётом продолжительности работы над ней. Руководитель в любой момент может при подготовке к совещанию, педагогическому совету взять в помощники воспитателя, тема по самообразованию которого перекликается с темой педсовета (совещания). Для систематизации учёта решений методического совета ДОУ создан лист **«Протокол ПС (МС)».** Данная вкладка предназначена для ведения протоколов методического (педагогического) советов в образовательной организации и служит шаблон для ведения документооборота. С развитием государственно- общественного управления образовательными учреждениями руководителю необходимо иметь информацию о составе этого совета и на помощь приходит вкладка **«Управляющий совет».** Содержит контактную информацию о членах управляющего совета ДОУ, а также предлагает шаблон формы протокола решений управляющего совета. В море информации и множестве нормативно-инструктивных писем, распоряжений руководителю ДОУ поможет лист **«Локальные акты».** Руководитель по мере поступления каких-либо нормативных документов, на основании которых в дальнейшем будет строить свою деятельность (издавать приказы, писать программы развития, образовательную программу) ведёт учёт даты выхода, номера документа и его название.

Любое дошкольное учреждение готовится к новому учебному году отследить готовность групп к началу занятий, а так же учесть процент доплат при начислении стимулирующих выплат воспитателям поможет лист **«Группы».** Данный лист предназначен для проведения оценки готовности групп к учебному году по нескольким параметрам: наличие

паспорта группы, перспективного плана развития группы, соблюдение норм САНПиН и эстетики, наличие правил по ОТ, раздаточного и дидактического материала согласно возрасту воспитанников. Продолжая учёт вклада воспитателей в систему работы с родителями, разработан лист **«Родительские собрания».** Информация данного листа поможет заведующей ДОУ наглядно увидеть работу воспитателей с родителями и оценить её в разрезе учебного года, а построенная диаграмма наглядно покажет воспитателям уровень посещаемости родительских собраний за год.

Любое образовательное учреждение должно осуществлять образование по утверждённым государственным или авторским программам, для сбора информации и подготовки отчёта о реализации образовательной программы в ДОУ послужит лист **«УМК».** В современном образовательном пространстве каждое дошкольное образовательное учреждение осуществляет работу над формированием положительного имиджа учреждения, а одним из индикаторов служит успешность воспитанников. В журнале предусмотрен лист **«Конкурсы дети**». Аккумулируется информация об участии в различных конкурсах детей и воспитателях курирующих работу воспитанников. Внизу листа автоматически проводится подсчёт числа победителей, призёров и участников конкурсов, а также уровень участия.

Важно помнить, что сегодня в дошкольном учреждении должен работать не только профессионал педагогического мастерства, но и хорошо подготовленный в сфере информационных технологий управленец, который будет способен внедрить в своём образовательном учреждении информационно-образовательную среду. В ходе внедрения журнала руководитель дошкольного отделения отметила: простоту работы с журналом, так как он выполнен в офис среде, быстроту поиска, сбора и анализа полученной информации, презентабельность представления информации.

Как и любая видоизменяющаяся система, электронный журнал в процессе работы может по запросам руководителей ДОУ изменяться, что-то может добавляться, а что-то наоборот убираться. Эффективность работы журнала подтверждает, тот факт, что он внедрён не только в дошкольных учреждениях Ангарского городского округа, но и заключены соглашения о внедрении с различными регионами России и ближнего зарубежья.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

Я.Ю. Малькова, Р.Г. Долотова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: yamalkova96@gmail.com, dolot63@mail.ru

THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING DISCIPLINE «DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ENGINEERING GRAPHICS»

Y.Y. Malkova, R.G. Dolotova
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. In article the main questions of application of modern information technologies in educational process for discipline «Descriptive geometry and engineering graphics» are considered. The special attention is paid to ways of the organization of independent work of students on this discipline.

Keywords: descriptive geometry, engineering graphics, independent work of students, electronic course.

Введение. В связи с бурным развитием науки и техническим прогрессом, в последние годы современное общество стремится к возрождению значимости инженерного образования. Требования к уровню профессиональной подготовки выпускника технического ВУЗа, которые предъявляются на сегодняшний день, принуждают к пересмотру структуры и методик преподавания большинства образовательных курсов, в том числе и дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Образовательный процесс по данной дисциплине реализуется следующими видами учебной деятельности: лекции, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. Рассмотрим основные особенности применения современных технологий в преподавании дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Лекционные занятия. Лекции являются основной формой обучения студентов теоретическим основам курса. Они довольно сложны для зрительного восприятия, так как содержат немало разнообразных объемных графических моделей. Из чего следует, что проведение лекций в традиционной форме с выполнением всех построений при помощи мела, линейки и циркуля не является эффективным. В свою очередь, современные технологии значительно облегчают подачу нового учебного материала [1]. В Томском политехническом университете лекционные занятия по курсу «Начертательная геометрия и инженерная графика» проводятся с применением мультимедийной аппаратуры, которая позволяет наглядно продемонстрировать пошаговое решение самых сложных задач, а также доступно изложить основные понятия и определения курса.

Самостоятельная работа студентов. ГОСы, которые определяют минимальные требования к уровню подготовки выпускников различных специальностей и направлений, ставят перед преподавателями ВУЗов очень сложную задачу – в максимально сжатые сроки сформировать у студентов все необходимые компетенции [2]. Таким образом, больше половины часов, отведенных на изучение дисциплины, приходится на самостоятельную работу студентов, и главной задачей преподавателя является ее максимально эффективная организация. На сегодняшний день доступно множество разнообразных высокотехнологичных способов организации самостоятельной работы студентов [3]. Например, дистанционные образовательные курсы, электронные лекции в текстовом формате, в виде аудио или видео файлов, а также удаленные системы тестирования. В Томском политехническом университете самостоятельная работа студентов по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» организована посредством создания электронного курса, который содержит все перечисленные выше варианты применения современных информационных технологий [4].

В частности, блок курса «Инженерная графика» включает в себя следующие модули: Конструкторская документация, Чертежи и эскизы деталей, Сборочный чертеж, Деталирование, а также ряд дополнительных материалов по дисциплине и примеры экзаменационных форм оценивания успеваемости студентов. Рассмотрим более подробно каждый из представленных модулей.

В рамках изучения модуля Конструкторская документация студенты могут познакомиться с различными изделиями основного и вспомогательного производства, с видами конструкторских документов и их классификацией. В результате изучения модуля студент будет знать необходимую терминологию, основные виды изделий и конструкторских документов, уметь различать типы изделий, этапы проектирования изделия и виды конструкторских документов, владеть навыками обозначения изделий и конструкторских документов.

Модуль Чертежи и эскизы деталей, в свою очередь, предназначен для закрепления знаний о содержании эскизов и рабочих чертежей деталей, их особенностях, сходстве и различиях. Данный модуль познакомит студентов с тем, на каких этапах проектирования и эксплуатации изделия выполняется тот или иной документ. В результате изучения модуля студент будет знать содержание эскиза и рабочего чертежа деталей, уметь выполнять эскиз и рабочий чертеж детали, владеть способами выполнения изображения изделия.

Модуль Сборочный чертеж. В данном модуле студенты могут познакомиться с одним из чертежей сборочной единицы – сборочным чертежом, его содержанием и назначением, рассмотреть правила выполнения сборочного чертежа, условности и упрощения, применяемые при выполнении сборочного чертежа сборочной единицы и отдельных деталей (например, пружин), входящих в данную сборочную единицу, а также изучить размеры, которые необходимо указывать на сборочном чертеже, и правила нанесения номеров позиций деталей. Кроме того, модуль содержит сведения о таком конструкторском документе как спецификация, его содержании и правилах заполнения. В результате изучения модуля студент будет знать назначение, содержание и правила выполнения сборочного чертежа и спецификации, уметь выполнять изображения сборочной единицы и заполнять спецификацию, а также владеть навыками применения условностей и упрощений при выполнении сборочного чертежа.

Целевое назначение модуля Деталирование – ознакомиться с чертежом сборочной единицы – чертежом общего вида, узнать, на каких этапах проектирования изделия он создается, в чем его отличие от сборочного чертежа. В результате изучения данного модуля студент будет знать особенности содержания чертежа общего вида и его отличия от других чертежей сборочных единиц, научиться распознавать по чертежу общего вида взаимодействие составных элементов изделия, овладеет умением «читать» чертеж общего вида, а также выполнять деталирование входящих в изделие составных элементов (деталей).

Преподавание графических дисциплин, к которым относится «Начертательная геометрия и инженерная графика», с применением современных информационных технологий помогает значительно увеличить качество инженерного образования и сформировать профессионально значимые качества выпускников ВУЗов. Разработка мультимедийного учебного курса в настоящее время является один из самых актуальных направлений развития информационных технологий, направленных на помощь, как преподавателю, так и студенту в образовательном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долотова Р.Г., Осипова Я.Ю. Применение информационных образовательных технологий при изучении курса «Начертательная геометрия и инженерная графика»// Современные научные исследования и инновации. - 2015. - № 5. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2015/05/52769 (дата обращения 11.03.2016).
2. Каххаров А.А. Особенности преподавания начертательной геометрии и инженерной графики с использованием современных компьютерных технологий// Naukarastudent.ru. – 2015. - № 06 (18). [Электронный ресурс]. URL: http://naukarastudent.ru/18/2733/ (дата обращения 13.03.2016).
3. Осипова Я.Ю., Долотова Р.Г. Дистанционные образовательные технологии// Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции, 19-22 мая 2015 г., Томск/ Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); ред. кол. О.Г. Берестнева [и др.]. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. С. 728-730. [Электронный ресурс]. URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2015/C24/321.pdf (дата обращения 13.03.2016).
4. Долотова Р.Г., Винокурова Г.Ф., Буркова С.П. Анализ проблем разработки унифицированных рабочих планов графических дисциплин в рамках компетентностного подхода// Современные проблемы науки и образования. – 2015. - № 2. С. 8. [Электронный ресурс]. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20352 (дата обращения 13.03.2016).

ЗАЩИТА ЗДОРОВЬЯ РЕБЕНКА ПРИ РАБОТЕ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ

М.А. Марсакова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский Государственный Технический Университет им. Г.И.Носова)
e-mail:mello-love-mett@mail.ru

THE PROTECTION OF HEALTH TO COMPUTER

M.A.Marsakova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. At present, almost everyone uses a computer . But is the computer benefits ? In this article the problem of using a computer and the preservation of health at work for him .

Keywords: extracurricular activities, methods, form, health, impromptu theater

Введение. В современном обществе компьютерные и информационные технологии стали неотъемлемой частью жизни каждого человека. Многие родители радуются тому, что их дети быстро осваивают азы пользования компьютером, но не всегда понимают, чем это может грозить. Работа за компьютером – это, в первую очередь, большая физическая нагрузка для человека. При долгой работе за компьютером у человека основным нагрузкам поддаются зрительная и нервная системы, но помимо этого страдают органы дыхания и эндокринная система.

Свет, излучаемый монитором компьютера, излишняя яркость, блики на экране невольно заставляют глаза напрягаться, что приводит к падению зрения, появляется синдром «сухих и усталых глаз». Все это может грозить таким опасным заболеванием, как катаракта. Длительное напряжение глазных мышц нередко приводит к головным болям, переутомлению и бессоннице. При долгой работе за компьютером в сидячем положении сильной нагрузке подвергаются мышцы спины. Неправильное положение на стуле зачастую приводит к сколиозу у подростков и остеохондрозу у взрослых людей. Одинаковые и длительные движения пальцами и кистями рук приводят к их онемению и затруднению движения, а также к болевым ощущениям. Е.В. Чернова отмечает: «Длительная навигация и работа за компьютером приводит к нагрузкам на организм, учителю необходимо научить школьника и его родителей правильно работать с информационно-коммуникативными технологиями – дать советы по оптимальному и эргономичному расположению техники; рассказать о рекомендуемых врачами ограничениях по непрерывной работе с компьютером для школьников разного звена; о том, как правильно подобрать рабочее место, для того, чтобы снизить риск для позвоночника, кистей рук, шейного отдела позвоночника и т.п.» [1].

Внеурочная деятельность со школьниками как инструмент профилактики проблем с физическим здоровьем при работе с ИКТ. Согласно вышесказанному, необходимо вести предупредительную работу с учениками, по формированию навыков обеспечения работы за компьютером, безопасной для физического здоровья. Данная проблема позволила разработать комплекс мероприятий на тему «Защита физического здоровья при работе за компьютером» для учащихся школ. Проведение данных мероприятий необходимо начинать со второго класса. Сроки проведения мероприятий варьируются в течении учебной четверти. Мероприятия проводятся преподавателем последовательно в поставленном ниже порядке. Целевая аудитория: учащиеся школ, проходящие дисциплину информатика.

Учеными доказано, что информация легче всего воспринимается и усваивается в ходе проведения игр и постановок. Театральные спектакли, в которых принимают участие абсолютно все дети группы и делают все легко, весело, успешно, – это представления-экспромты. Методика организации театра-экспромта предельно проста. Составляется текст для «Голоса за кадром», фиксируются персонажи представления, обозначаются на карточках. По ходу

звучания текста, несущего в себе информацию о действиях героев, появляются актеры и исполняют все, о чем сообщает «Голос за кадром» [2]. Следовательно, во время спектакля учащиеся приобретут навыки и знания, которые будут использовать при работе за компьютером.

Мероприятие №1. «Эволюция «компьютерного» человека». Вид деятельности: проектно-познавательная. Форма проведения мероприятия: театр-экспромт. Цель мероприятия: познакомить учащихся с вредными факторами, воздействующими на человека при работе за компьютером, показать на практике, как усугубляется состояние человека, не придерживающегося советов, усвоение правил работы за компьютером. Основные задачи проведения мероприятия:

1. Разобрать проблему влияния компьютера на физическое состояние человека;
2. Сохранение собственного здоровья.

Длительность мероприятия: 45 минут. Оборудование мероприятия: ранее подготовленный текст.

I. Организационный момент (5 мин)

II. Изучение нового материала с помощью театральной постановки (35мин.)

III. Итог занятия. (5 мин)

Мероприятие №2. Закрепление полученных знаний по теме «Защита здоровья при работе за компьютером». Практическое занятие. Основные задачи проведения мероприятия:

1. Повторение пройденного материала;
2. Активизация познавательной активности учащихся.
3. Проверка умений учащихся пользоваться компьютерными и информационными технологиями.

Длительность мероприятия: 45 минут. Подготовка к мероприятию: компьютерный класс с предустановленными программными продуктами. Файлы с заданиями и примерами выполнения работы.

Оборудование мероприятия: компьютеры.

В результате учащиеся представят презентацию, в которой расскажут о том, как правильно организовать свое рабочее место и как снизить усталость при работе за компьютером.

Заключение. Проведение данных мероприятий, поможет учащимся научиться эргономично организовывать своё рабочее место за компьютером, обратить внимание своё и родителей на самые распространенные ошибки работы за компьютером. Мероприятия, проведенные в интересной и нестандартной форме, ознакомят их с существующими вредными факторами, воздействующими, на человека за компьютером. Убедившись на собственном опыте, пусть и в игровой форме, насколько тяжелыми могут быть последствия злоупотребления временем, проведенным за компьютером, при неправильной организации рабочей зоны, учащиеся будут более внимательны к собственному здоровью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернова Е.В. Угрозы безопасности ребенка в сфере ИКТ / Informative and communicative space and a person : materials of the V international scientific conference on April 15-16, 2015. - Prague : Vědeecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ». – 177 p. – ISBN 978-80-7526-017-8. – p. 164-167
2. Веденеева О.А., Савва Л.И., Сайгушев Н.Я. Теория и практика классного руководства : учебное пособие. – Магнитогорск: Магнитогорский Дом печати, 2015. – 122с.
3. Chernova E.V, Dokolin A.S. Project method in the prevention of youth involvement in cyber extremism activity in SWorld Journal, Vol.J11508 (Scientific world, Ivanovo, 2015) – URL: http://www.sworldjournal.com/e-journal/j11508.pdf (date:...) - page - 25-31. – J11508-002

4. Зеркина, Е.В. Компетенции учителя в области профилактики негативного влияния ИКТ / Е.В. Зеркина // Вестник Московского государственного открытого университета. Серия «Открытое образование». — № 2. Том 2. – 2007. – М. : Изд-во МГОУ. – 128 с. – с. 61-64
5. Чернова Е.В. Информационные технологии как инструмент развития компетенций педагогов в сфере обеспечения информационной безопасности личности в ИКТ-среде. // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – Москва: МГУ,2012. – Т. 1. - 431с. – С. 221-228.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ.

И.Н. Мовчан
(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail: inmovchan@mail.ru

Abstract. The peculiarities of formation of a unified educational environment of the educational institution. A general description of the universal model educational environment of the educational institution.
Keywords: information and educational environment; information technologies; new educational technologies; competences; ICT competence.

Внедрение информационных процессов в экономику, производство, науку требует разработки новой модели современной системы образования, на основе новых информационных технологий. Современное состояние образования и тенденции развития общества требуют новых подходов к развитию образовательной среды. Модернизация российского образования одной из своих главных задач считает информатизацию образования, главным условием которой является создание единой информационно-образовательной среды. Основная цель информационно-образовательной среды образовательного учреждения – обеспечение перехода системы образования в ее новое качество: в состояние, которое соответствует новому информационному обществу.

Первые представления об ИКТ-насыщенной образовательной среде впервые начали широко использовать в федеральном проекте «Информатизация системы образования». По мнению одного из разработчиков этого проекта, А.Ю. Уварова, ИКТ-среда образовательного учреждения линейно развивается, постоянно усложняясь, по следующему сценарию: школьный компьютер, компьютерный класс, общешкольная ИКТ-насыщенная образовательная среда.

Появление в образовательном учреждении ИКТ-насыщенной образовательной среды предъявляет качественно новые требования к ИКТ-компетентности преподавателей. Возникает необходимость говорить о ИКТ-среде как о самостоятельном объекте инфраструктуры образовательного учреждения, о формировании единой информационно-образовательной среды образовательного учреждения.

В.Н. Подковырова под ИКТ-насыщенной образовательной средой понимает совокупность условий, реализуемых на базе информационных и коммуникационных технологий, направленных на осуществление образовательной деятельности, способствующей формированию профессионально значимых и социально важных качеств личности в условиях информатизации общества.

Особенностями, характеризующими ИКТ-насыщенную среду, являются:

– интеграция новых информационных и коммуникационных технологий;

– использование разного рода сетевых ресурсов;
– развитие новых технологий обработки информации;
– использование современных средств, методов и форм обучения.

Происходящая на современном этапе развития общества информатизация образования, открывает новые возможности и перспективы развития для всей системы образования в целом. Использование информационных и коммуникационных технологий в системе образования изменяет дидактические средства, методы и формы обучения, влияет на педагогические технологии, тем самым преобразуя традиционную образовательную среду в качественно новую – ИКТ-насыщенную образовательную среду.

Организация педагогической деятельности в условиях ИКТ-насыщенной образовательной среды предполагает соответствующие изменения и во взаимодействии между субъектами образовательного процесса: обучающимися, педагогами, администрацией образовательного учреждения, родителями. Изменяются цели, методы, средства, связанные с распространением новых способов работы с информацией, современными средствами коммуникации, совершенствуются традиционные дидактические средства и появляются новые, в частности цифровые образовательные ресурсы.

Информационно-образовательная среда образовательного учреждения, должна включать в себя комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы; совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий; компьютеры и иное оборудование; коммуникационные каналы; систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной информационно-образовательной среде.

Современная информационно-образовательная среда образовательного учреждения должна обеспечивать:
– информационно-методическую поддержку образовательного процесса;
– планирование образовательного процесса и его ресурсного обеспечения;
– мониторинг хода и результатов образовательного процесса;
– современные процедуры создания, поиска, сбора, анализа, обработки, хранения и представления информации;
– дистанционное взаимодействие всех участников образовательного процесса.

Эффективное использование ИОС предполагает повышение информационной культуры и ИКТ компетентности сотрудников образовательного учреждения в решении профессиональных задач с применением ИКТ. Главная задача любого педагога образовательного учреждения – освоить ИОС как пространство, в котором осуществляется его профессиональная педагогическая деятельность, вписать в ИОС свою собственную педагогическую деятельность, применяя ее компоненты и вступая в информационно-профессиональное взаимодействие со всеми участниками образовательного процесса.

В связи с этим подготовка преподавателей, способных самостоятельно ставить и решать профессиональные задачи, готовых адаптироваться к условиям быстро меняющегося информационного общества, является актуальным вопросом современного этапа модернизации российского педагогического образования.

Уровень информационной подготовки современного специалиста становится все более важным фактором, который определяет его успехи в области своей профессиональной деятельности. Именно поэтому система образования и повышения квалификации должна уделять информационной подготовке специалистов первостепенное значение. В современных условиях эта подготовка уже не может ограничиваться только компьютерной грамотностью, т.е. простейшими знаниями об устройстве ПК и элементарными навыками в использовании персональной вычислительной техники, теперь необходима качественно иная информационная подготовка.

Каждое образовательное учреждение создает свою ИОС и, следовательно, создает свой абстрактный и универсальный для нее образ, модель этой среды. Наша цель была дать общее описание универсальной модели ИОС образовательного учреждения применяемой ко всем образовательным учреждениям.

ИОС образовательного учреждения должна перевести на новый технологический уровень все информационные процессы, проходящие в образовательном учреждении, для чего необходима полная интеграция ИКТ в педагогическую деятельность образовательного учреждения в целом. Качественная организация ИОС, ее ресурсно-технологической базы и грамотное их использование в учебном процессе, позволяет:

– создать условия для развития личности и повышения качества образования за счет развития ее учебной мотивации, образовательной и предметной компетентности в процессе взаимодействия с компонентами ИОС.
– обеспечить эффективное использование ресурсов Интернет образовательного применения.
– организовать оперативное информационно-коммуникативное взаимодействие всех участников образовательного процесса.
– на новом уровне осуществить дифференциацию обучения;
– повысить мотивацию обучения;
– обучать современным способам самостоятельного получения знаний.

Это, безусловно, создает условия для достижения нового качества образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова И.Д. Введение информационных технологий в процесс обучения студентов вуза: монография. – Магнитогорск, 2009, – 141 с.
2. Белоусова И.Д., Курзаева Л.В., Агдавлетова А.М. К вопросу о согласовании требований к содержанию профессиональной подготовки на основе онтологической модели // Современные наукоемкие технологии. 2015. № 11. С. 67-70.
3. Варфоломеева Т.Н., Мовчан И.Н. Информационная образовательная среда как основа повышения конкурентоспособности выпускников вуза // Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях моно промышленного города Магнитогорск, 2012. С. 100-105.
4. Ефимова И.Ю. Организационно-педагогические условия формирования информационной культуры учащихся в учреждениях дополнительного образования по профилю «Информатика»: дис. … канд. пед. наук / Ефимова Ирина Юрьевна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2003, – 182 с.
5. Каменев К.В., Мовчан И.Н. Структура информационной компетентности // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 7-1 (47). С. 39-43.
6. Кандина П.Н., Дубовских А.А., Агдавлетова А.М. Повышение эффективности образовательного процесса с использованием электронных образовательных ресурсов // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 2015. С. 682-684.
7. Матвеев В.А., Комиссарова О.Р., Конькова Д.С., Мусин Р.Ф., Белоусова И.Д. Использование мобильных технологий в образовательном процессе // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 11 (55). С. 843-848.
8. Махмутова М.В. Формирование образовательной информационной среды подготовки ИТ-специалиста с использованием технологии дистанционного обучения: дис. … канд. пед. наук / Махмутова Марина Владимировна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2009, – 188 с.

9. Мовчан И.Н. Информационно-образовательная среда образовательного учреждения // Электротехнические системы и комплексы. 2015. № 3 (28). С. 55-58.

10. Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине Сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 717-719.

11. Мовчан И.Н. Использование облачных технологий в образовании // Современное общество, образование и наука сборник научных трудов: по материалам Международной научно-практической конференции 31 марта 2015 г.: в 16 частях. Тамбов, 2015. С. 110-111.

12. Мовчан И.Н. К вопросу об использовании технологий дистанционного обучения в вузе // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 9-2 (41). С. 29-33.

13. Мовчан И.Н. Некоторые аспекты использования современных технологий дистанционного обучения в вузе // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 77-80.

14. Мовчан И.Н. Особенности формирования единой информационно-образовательной среды образовательного учреждения // Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 347-350.

15. Мовчан И.Н. Педагогический контроль информационной деятельности студента вуза в процессе профессиональной подготовки : автореф. дис. … канд. пед. наук / Мовчан Ирина Николаевна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск. 2009. – 24 с.

16. Мовчан И.Н. Роль контроля в обучении студентов вуза // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2008. – № 1. – С. 183-187.

17. Мовчан И.Н. Структура и содержание информационной деятельности студентов вуза // Информатика и образование. – М., 2009. – № 6. – С. 112-114.

18. Подковырова В.Н. Формирование профессиональной компетентности педагога в области проектирования цифровых образовательных ресурсов (ЦОР). // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – №2 (14).

19. Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

20. Чусавитина Г.Н., Чусавитин М.О., Сахнова Т.Н. Разработка модели управление рисками, порождаемыми применением дистанционных образовательных технологий в вузе // Совершенствование подготовки IT-специалистов по направлению "Прикладная информатика" для инновационной экономики сборник научных трудов. Москва, 2008. С. 216-218.

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ НА ПРИМЕРЕ МОУ СТЕПНИНСКАЯ СОШ

Новак А. В.
(г. Магнитогорск, ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Носова)
nastena_novak@inbox.ru

INFORMATION SECURITY IN EDUCATIONAL INSTITUTION ON THE EXAMPLE OF MOU SOSH STEPNINSKOE

Novak A.V/
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

In an information society, information is of particular importance. It is important that the information is objective, reliable, comprehensive, timely, accessible. However, it is worth remembering that not all the

information is suitable for mass use. Some data are confidential, require special protection. As an educational institution, as well as in any other organization, there is a very large flow of information, including the information to which access is limited to persons. It is necessary to pay special attention to the protection of personal data of students, parents and staff of the educational institution. For example MOU Stepninskaya School the author examines the possibility of legal protection of information flows referred to the educational institution; It points out the possible risks and ways to solve this problem. The process of building an effective system of construction of information security should not become a one-off event, and systematically carried out activities

Keywords: prevention, information protection at school; personal data; information communication technology.

Кто владеет информацией, тот владеет ситуаций»- эти слова Н.Ротшильда являются актуальными и по сей день, более того, с каждым днем они приобретают все больший смысл. И действительно, тот, кто владеет информацией, а самое главное умело ею пользуется, способен добиться поставленных целей. В информационном обществе информация имеет особое значение. Важно, чтобы информация была объективной, достоверной, полной, актуальной, доступной. Однако стоит помнить, что не всякая информация пригодна для массового использования. Некоторые данные являются конфиденциальными, они не предназначены для массового потребления, требуют особой системы защиты, обеспечивающей доступ к этой информации только ограниченному кругу лиц, к разновидностям такой информации чаще всего относят персональные данные, засекреченные данные государственной деятельности, а также закрытая информация деятельности различных компаний.

В образовательном учреждении, как и в любой другой организации, существует очень большой поток информации, в том числе и информации, доступ к которой ограничен кругом лиц, поэтому в образовательном учреждении большое значение должно уделяться защите информации. На самом деле, проблема обеспечения информационной безопасности на сегодняшний день является очень актуальной и требует особого внимания как со стороны непосредственных граждан, участвующих в сборе и обработке различной информации, так и со стороны органов государственной власти, которые должны обеспечить правое регулирование данного вопроса.

В проблеме обеспечения информационной безопасности принято выделять 3 основных аспекта: технический, организационный и документационный. В современных образовательных учреждениях информационная структура - один из главных компонентов учебного процесса. Учебные классы российских школ уже давно оснащены компьютерами, проекторами, некоторые- даже электронными досками. Технический аспект связан с выбором техники, используемой в процессе обучения, а также выбор необходимого программного обеспечения. Обеспечение школы качественной техникой, которая будет осуществлять свою работу бесперебойно и надлежащим образом, способствует более качественному обеспечению образовательного процесса и усвоению учебного материала.

МОУ Степнинская СОШ также как и многие российские школы имеет хорошее техническое сопровождение учебного процесса, в каждом кабинете в распоряжении учителя находятся компьютер и проектор, а также есть один компьютерный класс, в котором проходит урок информатики и у учеников есть возможность выхода в Интернет. Но всем известно, что использование Интернета сопровождается некоторыми рисками, в числе которых общедоступность информации, находящейся в Сети. Интернет-контент в большинстве своем не предназначен для детей, видео- , аудиофайлы, фотографии, картинки, реклама, тексты, которые появляются периодически во всплывающих окнах никак не предназначены для детского внимания. МОУ Степнинская СОШ в целях недопущения нелегальной информации, а также сайтов, не предназначенных для детского просмотра использует фильтрацию входящего трафика, тем самым, закрывая доступ учащихся в нелегальному контенту, а также сайтов, на

которых размещена информация, способная разжечь межнациональную, расовую, религиозную рознь, национализм, фашизм, а также порнографические сайты и мн.др.

Помимо общедоступности информации использование Интернета сопровождено еще многими другими угрозами, в их числе компьютерные вирусы. Компьютерный вирус способен удалить всю информацию, находящуюся на компьютере или исказить ее. В целях защиты в школе применяются специальные антивирусные программы, обеспечивающие безопасность информации. Кроме того, сегодня активно работают различного рода Интернет-мошенники, хакеры и вандалы и т.д., способные реализовать хищение и разглашение конфиденциальной информации.

Бич сегодняшнего времени – вирусы «автораны», переносимые флэш - накопителями, блокируются при помощи отключения возможности автозапуска на любых носителях, а также специальным образом организованной структурой хранения данных на флэш – накопителе. Для этого проводятся краткие обучающие занятия по защите информации для сотрудников, преподавателей и школьников.

Еще один канал распространения угроз – электронная почта, которой пользуются практически все. Самый надежный способ контроля - организация собственного почтового сервера, с помощью которого проще отслеживать почтовые протоколы, фильтровать нежелательные или сомнительные «послания». В этом случае, у всех сотрудников есть свой почтовый адрес на собственном почтовом сервере школы и запрещён служебный документооборот через сторонние сервера.

Второй аспект проблемы информационной безопасности – организационный. Это порядок осуществления работы по сбору, хранению, переработке, уничтожению информации, документов. Самое главное, в обеспечении эффективной организационной работы по работе с информацией, это четко определенное разграничение труда и регламентированная деятельность каждого участника оборота информацией. Каждый человек должен осознать, насколько важно обеспечить конфиденциальность информации и должен нести личную ответственность за ее сохранность.

Процесс построения эффективной системы построения информационной безопасности должен стать не разовым мероприятием, а систематически проводимой деятельностью, также и контроль не должен быть возложен на одного человека. Этот процесс должен быть управляемым, постоянно совершенствуемым. Такой подход – стратегическое звено во всей системе информационной безопасности, также как информация – главный защищаемый элемент.

Необходимо также уделить особое внимание защите персональных данных учащихся, родителей и сотрудников образовательного учреждения. В целях обеспечения целости и сохранности информации, персональные данные хранятся как в электронном, так и в бумажном варианте. Информация в бумажном варианте хранится в специальном сейфе, а информация в электронном виде защищена на компьютере паролем.

Положения о защите персональных данных регламентируются:

- Конституцией Российской Федерации;
- Федеральным законом от 27.07.2006 № 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации";
- Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ "О персональных данных"
- Трудовым кодексом РФ

Таким образом, мы приходим к выводу, что защита информации является очень важным и необходимым мероприятием, способным обеспечить эффективное функционирование любой организации, в том числе и образовательного учреждения. Правильное построение системы по сбору, хранению и переработке информации является залогом обеспечения информационной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боброва И.И. Информационная безопасность облачных технологий [Текст]:В сборнике: Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 80-84.
2. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. [Текст]: Особенности образовательного контента при дистанционном обучении/ И.И. Боброва, Е.Г.Трофимов// Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине Сб. науч. трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет.- Томск, Издательство: НИТПУ 2015. С.606-608
3. Макашова В.Н., Чернова Е.В., Боброва И.И. [Текст]. Современные аспекты распространения киберэкстремистской идеологии в молодежной ИТ-среде/ В.Н. Макашова, Е.В. Чернова, И.И. Боброва. - Фундаментальные исследования. Пенза.- 2014. № 12-6. С. 1294-1297.
4. Ефимова И.Ю., Варфоломеева Т.Н., Веремеенко О.О., Ступар О.С. Воспитания противодействия идеям киберэкстремизма среди молодежи. Сборник: Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: сборник статей / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой. – Магнитогорск: Дом печати, 2014. – 203 с
5. Карманова Е.В. Опыт организации системы дистанционного обучения в вузе [статья] /Е.В.Карманова. Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве: сб. докладов 4 всерос. науч. практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Екатеринбург, 26-27 марта 2015 г. - Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 384с.С. 285-289*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА И ЛИТЕРАТУРЫ

К.А. Осинцева
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)

THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AT LESSONS OF RUSSIAN LANGUAGE AND LITERATURE

Osintseva Ksenia
(Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. That a lesson became the successful and effective means of activation of cognitive and reflection activity students, application of information technologies is needed. IKT intensifies cooperation between the subjects of informatively-communicative process, that can be considered the effective model of educating, and a result is forming of competenses at higher level. Use of information technologies on a lesson and at preparation to him, it is not only a requirement of time but also additional possibilities of educating.

Keywords: information technologies, educational process, modern lesson, competense, activation of cognitive activity.

Меняется время, технический прогресс вносит колоссальные перемены во все сферы жизни современного человека, в том числе и в образование. Было бы удивительно, если бы образование не шло в ногу со временем, ведь эта та сфера жизни, которая является базой, фундаментом любого человека с перспективой на далекое успешное будущее.

Встает вопрос: современный урок – каким он должен быть? Меняются методики преподавания, вводятся новые федеральные государственные стандарты (ФГОС). Современная

жизнь вносит свои коррективы в методику преподавания. Формирование нового мышления неразрывно связано с тем информационным пространством, в котором проживает ученик, в котором познает окружающую действительность, в котором он активно действует.

К каким методикам может прибегнуть учитель, чтобы его урок стал успешным и эффективным средством активизации познавательной, рефлексивной деятельности учащихся? Использование информационно-куммуникационных технологий (ИКТ) в образовательном и самообразовательном процессе является неотъемлемой частью нового, современного урока, согласно стандартам второго поколения.

Итак, ИКТ - обобщающее понятие, описывающее различные устройства, механизмы, способы, алгоритмы обработки информации.

Основные преимущества использования ИКТ на уроках является возможность разнообразить формы работы, деятельность учащихся, активизировать внимание, повысить творческий потенциал личности.

Использование информационных технологий является одной из актуальных проблем современной методики преподавания филологических дисциплин. Мы считаем применение информационных технологий необходимым на уроках русского языка, литературы, ведь они способствуют совершенствованию практических умений и навыков, позволяют эффективно организовать самостоятельную работу и индивидуализировать процесс обучения, повышают интерес к урокам русского языка и литературы, активизируют познавательную деятельность учащихся, осовременивают урок [2].

Использование ИКТ на уроках разнообразно. Компьютерные технологии применяют в различных направлениях, как в урочной, так и во внеурочной деятельности.

Компьютерные технологии активно способствуют организации успешной деятельности ученика и учителя, самостоятельной исследовательской работе учеников для подготовки к уроку, семинарам и разного рода видам урокам.

Все эти аргументы неоспоримо и красноречиво доказывают, что использование информационных технологий необходимо использовать на уроках русского языка и литературы. Но, как и когда целесообразно и уместно их использовать, учитывая, что современные компьютеры позволяют интегрировать в рамках одной программы тексты, графику, звук, анимацию, видеоклипы, высококачественные фотоизображения? [1]

Многие практикующие педагоги и методисты предлагают использовать ИКТ на следующих этапах урока:

1. При изложении нового материала. Подразумевается визуализация знаний (демонстрационно-энциклопедические программы, программы создания презентаций, интерактивная доска).
2. На этапе закрепления изученного материала (программы-тренажеры).
3. При самостоятельной работе учащихся (программы-репетиторы, электронные энциклопедии, развивающие программы).
4. Для индивидуальной тренировки конкретных способностей учащегося: внимания, памяти, мышления и т.п.
5. При контроле и проверке изученного (программы для тестирования и контроля)[1].

Таким образом, мы можем прийти к выводу, что возможности использования ИКТ на уроках разнообразны как по задачам, решаемым с их помощью, так и по формам.

Целесообразно коснуться не только общих постулатов ИКТ, использующихся на уроках русского языка и литературы, но и описать некоторые из них, наиболее значимых, на мой взгляд.

I Использование тестовой технологии

Современный образовательный процесс кажется невозможным без системы тестового контроля, пришедшей в Россию из западной системы образования, активно там применяющейся, и в последние несколько лет все шире охватывающая сферу своего влияния в россий-

ской системе образования. Результатом работы данного направления стало проведение итоговой аттестации в новой форме (ЕГЭ). Однако эта тема является очень противоречивой, имеющей множество противников. Тем не менее, эта система присутствует, и она важна в уроках русского языка, так как ЕГЭ по этому предмету является обязательным.

II Проектная технология на уроках русского языка и литературы

Работа по методу проектов является педагогической деятельностью высокого уровня сложности, предполагающего профессионализм учителя. Наиболее значимым принципом метода проектов является восприятие мира с учетом детской психологии. Учитель задает направление развития ученика, показывает и рассказывает о том, что есть интересного и познавательного в окружающем нас мире, помогает фантазии ученика раскрыться в полной мере [2].

III Мультимедийная презентация

Сегодня многие учителя используют в своей работе на уроках русского языка и литературы. Также используются проигрывание музыкальных композиции, просмотр видеофильмов.

Это могут быть и уроки по биографиям писателей с богатым иллюстративным материалом, а могут быть и тесты и игры, обобщающие пройденный материал. Любую презентацию можно анимировать, с помощью анимации объяснять материал.

Самой распространенной формой работы на уроке литературы можно назвать работу с компьютерными презентациями, выполненными в программе PowerPoint. Цели, преследуемые педагогом, применяющим презентации, могут быть разными. Основная функция презентации - служить наглядным материалом [4].

Итак, проанализировав все факторы и причины использования ИКТ на уроках русского языка и литературы, мы пришли к выводам, что для педагога дополнительные возможности обучения – это ИКТ-технологии. Поэтому ИКТ и учебник это единое, неразрывно связанное целое. ИКТ интенсифицирует взаимодействие между субъектами информационно-коммуникативного процесса, что можно считать эффективной моделью обучения, а результатом является формирование компетенций на более высоком уровне. Мы согласны с педагогами, которые утверждают, что применение ИКТ на уроке необходимо - это требование времени, которое разнообразит урок, позволяет увеличить его плотность, активизировать работу учащихся [3].

ЛИТЕРАТУРА

1 Казанцева М. С. Использование информационных технологий на уроках русского языка и литературы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://festival.1september.ru/articles/603295/

2 Матюха Л. В. Использование информационных технологий на уроках русского языка и литературы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://festival.1september.ru/articles/562759/

3 Перова И. Н. ИКТ на уроках русского языка и литературы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://perova.jimdo.com/%D0%B8%D0%BA%D1%82-%D0%BD%D0%B0%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%85/

4 Ширап Р. К. Использование ИКТ на уроках русского языка и литературы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://nsportal.ru/shkola/russkiy-yazyk/library/2013/03/01/doklad-ispolzovanie-ikt-na-urokakh-russkogo-yazyka-i

5 Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru

6 Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.

7 Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.

8 Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.

9 Ганиева Л.Ф., Савельева Л.А., Трейбач Е.Л. Методика проведения конкурса «Я – будущий учитель информатики» // VI Международная конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии». Воронеж, 2016. С.196-204

10 Гиляжева Г.З., Варфоломеева Т.Н. Применение информационно-коммуникационных технологий для профессионального самоопределения учащихся старших классов [Текст] // Новые информационные технологии в образовании материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет: сб. трудов конф. Екатеринбург, 2015. – С. 306-311.

11 Ефимова И.Ю., Бритикова В.С. Использование информационных технологий в образовании: перспектива дальнейшего развития / В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. Шадринск, 2015. С. 203-208.

12 Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.

13 Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.

14 Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.

15 Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.

16 Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

17 Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.

18 Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

19 Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.

20 Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

21 Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.

22 Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.

23 Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.

24 Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

ПРОВЕДЕНИЕ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ «МАСТЕР-КЛАСС ПО ОСНОВАМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ» ДЛЯ УЧЕНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА»

Пещерова А.С.
(г. Магнитогорск, ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Носова)
anika7753191@mail.ru

CONDUCTING EXTRACURRICULAR ACTIVITIES "A MASTER CLASS ON THE BASICS OF INFORMATION SECURITY" FOR STUDENTS OF SECONDARY LEVEL"

Pesherova A. S.
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

The problem of protecting information in systems of electronic data processing emerged almost simultaneously with their creation. Has not bypassed it and the school system. The author mentions the problem of information protection while working on a personal computer and the Internet. Indicates bottlenecks in the process. Develops and describes a methodology in extracurricular activities "Fundamentals of information protection" for students of middle level. Describes in detail the course of the training, provides the methods to most effectively implement the goal. The author presents practical knowledge that students need to perform to the best knowledge of the material. Such events are very useful for students as a positive influence on their interest in the subject "data protection", as well as allow you to implement acquired knowledge into practice.

keywords: information security; information technology; primary classroom

В нашем мире передовых технологий компьютеры занимают все большее место в жизни каждого человека. Все школы и высшие учебные заведения постепенно переходят на информационные и коммуникационные технологии. Работа в в стандартных программах Microsoft Office, таких, как Word, Excel, PowerPoint и Paint становиться нормой не только для студентов, но и для школьников. Отсюда видна необходимость ознакомить учеников с основами защиты информации при работе на персональном компьютере и в сети Интернет [3].

Защита информации – это применение различных средств и методов, использование мер и осуществление мероприятий для того, чтобы обеспечить систему надежности передаваемой, хранимой и обрабатываемой информации [2].

Что значит защитить информацию?

- Обеспечить ее физическую целостность, а так же исключить искажение и/или искажение ее частей;
- предотвратить подмену частей информации;

– оградить доступ к информации лицам и процессам, не имеющим на это соответствующих прав;
– быть уверенным в том, что передаваемая владельцем информация будет применена только в обговоренных сторонами рамках [5].

Имеется достаточно много способов несанкционированного доступа к информации, такие как: просмотр, чтение остатков информации на ее носителях, копирование и/или подмена данных, ввод ложных программ и сообщений.

Как свидетельствует отечественная и зарубежная печать, злоумышленные действия над информацией не только не уменьшаются, но и имеют достаточно устойчивую тенденцию к росту. Именно поэтому знания об основах защите информации необходимо прививать еще во время обучения в школе [1,4].

Данный мастер-класс рассчитан на одно занятие длинной в два часа и имеет цель дать детям базовые знания об основах защиты информации. В процессе дальнейших уроков ученики будут иметь возможность применить полученные знания на практике.

В данном мастер-классе представлена краткая теоретическая информация. Она предназначена для того, чтобы преподавателю была ясна примерная информационная нагрузка занятия.

Мастер-класс по основам защиты информации. «Основы защиты информации».

Цель: дать учащимся необходимые знания об информации и ее защите. Отработать навык составления надежных паролей. Научить защищать информацию от несанкционированного доступа.

Задачи:

Обучающая: научить детей защищать информацию от несанкционированного доступа, подбирать надежный пароль.

Развивающая: развить у учеников познавательный и практический интерес к защите информации

Воспитательная: воспитать в детях дисциплинированность, аккуратность и внимательность.

Краткий план урока

I. Организационный момент.
II. Актуализация знаний.
III. Теоретическая часть.
IV. Практическая часть.
V. Закрепление.
VI. Подведение итогов. Домашнее задание.

Ход урока

I. *Организационный момент.* Знакомство с классом.
II. *Актуализация знаний.* Вспоминаем с учащимися понятия:

– информация(сведения, воспринимаемые человеком или специальными устройствами как отражение фактов материального мира в процессе коммуникации);
– виды информации: по истинности (истинная/ ложная), по способу восприятия (визуальная/ аудиальная/ тактильная/ обонятельная/ вкусовая),по объектам информационного взаимодействия (человек-человек/ человек-автомат/ автомат-автомат/передача признаков от организма к организму/ обмен сигналами в животном и растительном мире/передача признаков от клетки к клетке, по назначению (массовая/ личная/ специальная/ секретная), по форме представления (текстовая/ числовая/ графическая/ звуковая/ видеоинформация), по значению (актуальная/ достоверная/ полезная/ понятная/ полная);

– защита информации (это деятельность по предотвращению утечки защищаемой информации, несанкционированных и непреднамеренных воздействий на защищаемую информацию).

*III.Теоретическая часть***.** Интернет — важная и неотъемлемая составляющая нашей повседневной жизни. Но помимо очевидных преимуществ, у Интернета существует и «темная сторона» – уязвимость и утечка нашей личной информации, которой трудно избежать при ежедневном использовании социальных сетей.

Задание 1.«Социальная сеть и личная информация».

Учитель предлагает проанализировать 3 анкет незафренденных людей, размещенных в социальных сетях Одноклассники или В контакте на наличие в них личной информации в открытом доступе. Ответить на приведенные ниже вопросы (ответы подкреплять сведениями из анкет) и сделайте выводы. Представить результаты в виде таблицы-отчета в текстовом файле с названием «Фамилия_Соцсеть».

1. Возможно ли узнать семейное положение данного человека, даже если оно прямо не указано?
2. Возможно ли узнать где учится/работает данный человек?
3. Известно ли какие учебные заведения были им закончены, когда и где?
4. Возможно ли вычислить местожительство данного человека (адрес, телефон).
5. Возможно ли вычислить время, в которое данного человека не бывает дома.
6. Возможно ли вычислить, кто из круга его друзей является родственником.
7. Возможно ли с помощью выявленных родственников получить дополнительную информацию о человеке.
8. Есть ли в анкете информация, которая может скомпрометировать данного человека перед:
   a. работодателем;
   b. преподавателем/учителем/коллегами по работе;
   c. будущей «второй половинкой».
9. Есть ли в анкете информация, которая может скомпрометировать другого человека. Отметить, кого именно и каким образом.
10. Охарактеризуйте в целом человека, опираясь на информацию, представленную в его анкете.

IV.Практическая часть. Вопросы о защите текстовой информации в программе Word не теряют своей актуальности. Именно поэтому следует научить школьников защищать паролем созданные файлы.

Задание 2. «Защита информации в текстовом редакторе».

Учитель знакомит школьников с возможностями настройки защиты информации в текстовом редакторе.

Далее преподаватель предлагает ученикам самостоятельно настроить следующие способы защиты документа:

1. Документ «Фамилия_Соцсеть» при открытии требует пароль на доступ к файлу, модификация файла запрещена (изменение текста невозможно).
2. Документ «Фамилия_Соцсеть» открывается только для чтения.
3. Документ «Фамилия_Соцсеть» при открытии требует пароль на доступ к файлу и редактирование (2 разных пароля).

Пароль – один из самых важных критериев защиты информации, поэтому крайне важно чтобы он был надежен. *Пароль* – это последовательность знаков, которая позволяет пользователю войти в компьютер, получить доступ к файлам, программам и другим ресурсам. *Надежность пароля* — это мера эффективности, с которой пароль способен противостоять его угадыванию или методу полного перебора.

Задание 3. «Пароли».

Преподаватель предлагает школьникам проверить свои пароли на устойчивость ко взлому на ресурсе http://szkti.ru/polezno/psw.

1. Пароль от учетной записи пользователя.
2. Пароль от ICQ (или другого мессенджера).
3. Пароль от доступа в социальную сеть (если вы зарегистрированы в нескольких – от каждой).
4. Пароль от электронной почты.
5. Пароль от файла «Фамилия_Соцсеть».

Измените свои пароли, чтобы они соответствовали рейтингу «Достаточный», «Сильный» или «Очень сильный». Предоставьте преподавателю анализ, почему ваш пароль уязвим, опираясь на данные таблицы ресурса.

V. Подведение итогов. Домашнее задание. Учитель делит учеников на четыре группы и раздает каждой группе карточку с одной задачей, которую они должны решить с помощью дополнительного поиска информации. Каждая группа в течение следующего занятия проводит мини-урок (мастер-класс), посвященный объяснению и практической демонстрации решения задания.

Задание 4. Домашнее задание. «Права доступа в ОС Windows».

Карточка 1. «Создание учетной записи пользователя».

Карточка 2. «Установление пароля для экранной заставки».

Карточка 3. «Восстановление забытого основного пароля».

Карточка 4. «Личные папки пользователя».

По истечении урока ученики должны приобрести следующие ЗУН:

1. Знание определений: информация, ее виды; защита информации; пароль, надежность пароля;
2. Понимание важности защиты личной информации в социальных сетях;
3. Умение составить надежный пароль;
4. Умение составить надежный пароль;
5. Умение ограничить права доступа в ОС Windows.

Таким образом, проеденный мастер-класс позволил нам достичь следующих целей:

I. Воспитать у учеников познавательный и практический интерес к защите информации.
II. Воспитать в учениках внимательность, аккуратность и дисциплинированность.
III. Научить детей ограничивать доступ к информации в разных средах.
IV. Способствовать развитию логического мышления учащихся, а также коммуникационных качеств, путем включения их в командную деятельность.

Подобные мероприятия крайне полезны для учащихся, так как положительно влияют на их интерес к дисциплине «защита информации», а также позволяют реализовать полученные знания на практике.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Боброва И.И. [Текст]. Некоторые проблемы дистанционного образования России / И.И. Боброва.- Научные труды SWorld. 2013. Т. 27. № 4. С. 11-14

2. Боброва И.И. [Текст]. Психолого-педагогическая безопасность образовательной среды// И.И. Боброва. сборник «Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстемизма среди молодежи» под ред. Г.Н.Чусавитиной, Л.З. Давлеткиреевой, Е.В. Черновой. Магнитогорск, 2013. С. 13-24

3. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. [Текст]: Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном ВУЗЕ/ И.И. Боброва, Е.Г.Трофимов. М. : Флинта, 2015. 69 с. ISBN: 978-5-9765-2248-0

4. Ганиева Л.Ф., Пещерова А.С. Методика проведение мастер-класса по Pascal для студентов начальных курсов // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 6 [Электронный ресурс]. URL: http://human.snauka.ru/2015/06/11648 (дата обращения: 14.11.2015).

5. Защита информации в компьютерных системах и сетях/ Шаньгин В.Ф., Москва: ДМК Пресс, 2012 – 592 с.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ НА БАЗЕ ARDUINO

В.А. Рачис, Д.И. Пташник
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: seva-ra4is@mail.ru

MULTIFUNCTIONAL EXPANSION BOARD FOR STUDYING MICROCONTROLLERS PROGRAMMING BASED ON ARDUINO

V.A. Rachis, D.I. Ptashnik
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Arduino offers a way to easily and quickly prototype and build electronics projects. Also, for prototyping, it’s not the best option, as it sacrifices some ease of use for versatility, resulting in the need to add a large amount of extension boards (shields) or custom PCBs to make it function as needed. The solution proposed is to make an extension module, which will attach to the Arduino Mega 2560 and reroute all of the standard pins to special ports which will each enable the fast and easy connection.

Key words: Arduino, Extension board, Shield, Learning kit, Universal shield, Utility board, Expansion Module, Multi-shield, WiFi, Bluetooth, Gyroscope, IR sensor, Transistor Bridge, LED, Sensor, Input, Output, Potentiometer, Motor, Servo.

Введение. Микроконтроллер – микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. Это однокристальный компьютер, способный выполнять простые задачи. [1]

Arduino – платформа для проектирования электронных устройств, взаимодействующих с окружающей средой при помощи специальных датчиков. [2]

Проблема. При изучении основ работы с платформой Arduino у начинающих возникают сложности с подключением некоторой периферии, так как она требует внедрения в схему дополнительных элементов, например, резисторов или диодов. Кроме это стоит заметить, что на Arduino мало выходов питания и общей шины, которые требуются почти для каждого устройства.

Существующие решения. Во-первых, использование макетной платы. Однако, несмотря на то, что она облегчает подключение питания и удобнее располагает выходы для коннекторов, основной проблемы макетные платы не решают, так как в схему нужно включать микроэлементы.

Во-вторых, использование плат расширения (шилдов), которые имеют специальные выходы для коннекторов. Но иногда приходиться подключать несколько таких плат, и когда их количество доходит до четырёх, то можно столкнуться с некоторыми проблемами:

- некоторые шилды могут конфликтовать, так как они используют одинаковые выходы
- могут не иметь коннекторов для подключения к ним сверху ещё одной платы
- иногда шилдами невозможно пользоваться, ведь их разъёмы закрыты верхними платами

Собственное решение. Решить все указанные ранее проблемы можно созданием платы, содержащей схемы подключения большинства стандартных типов устройств. Каждое устройство можно будет вставить в специальный разъем.

Модуль собирается из шести плат в параллелепипед и подключается к Arduino Mega 2560 (рисунок 1).

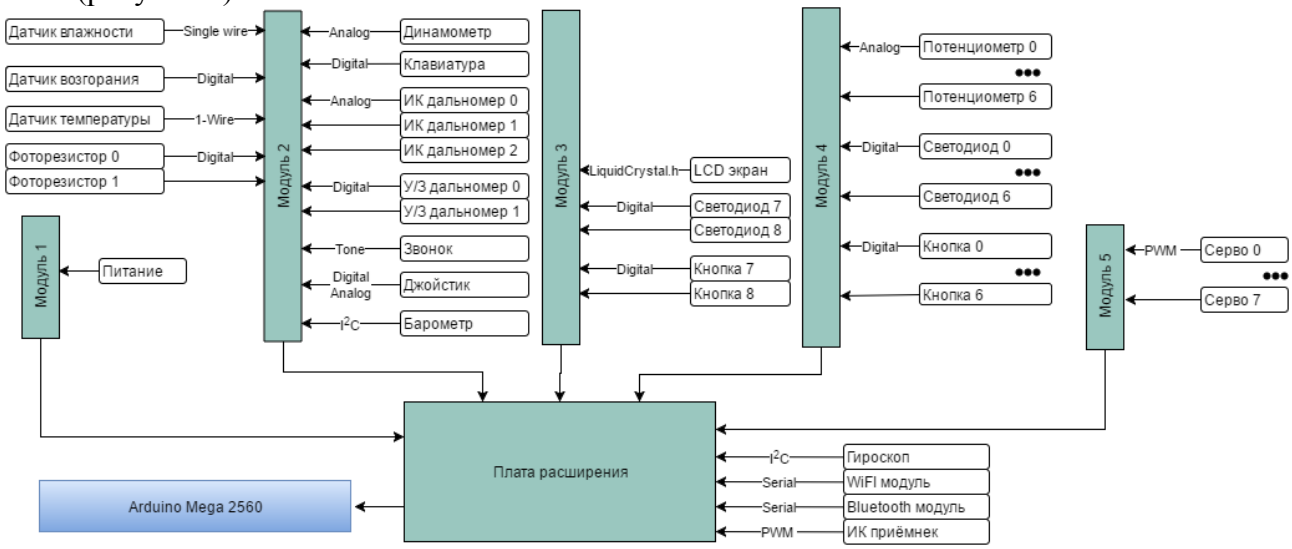


Рисунок 1 – Схема подключения датчиков

На схеме представлены:

- типы и количество устройств, которые можно будет подключить
- протоколы, по которым датчики передают данные
- схема подключения разъёмов для датчиков к платам

Основными наиболее часто используемыми типами устройств являются датчики температуры, влажности, давления, веса, расстояния, света, джойстики, зумеры, сервоприводы, светодиоды и другие. Они подключаются по протоколам I^2C, OneWire, Serial, а также через аналоговые и цифровые порты по частным протоколам. Также, несколько рассматриваемых датчиков используют I^2C и дополнительный цифровой порт. Таким образом, требуется предоставить набор цифровых входов-выходов вместе с питанием и общей шиной для светодиодов и кнопок. Требуется набор портов для подключения по OneWire и I^2C протоколов, аналоговые входы, ШИМ-порты для управления сервоприводами и плата силового питания для них. Кроме этого есть встроенные Bluetooth, Wifi, Ir модули, гироскоп, кнопки, светодиоды и LCD экран.

Также для пользования распределительным модулем будет написана библиотека, в возможности которой будут входить принятие данных с датчиков, а также управление остальной периферий. Такая библиотека облегчит программирование, так как несколько строчек модно будет записать как одну команду, например, семь строчек для получения данных с ультразвукового датчика будет заменены «a = UltrasonicGet()».

Таким образом, итоговая разработка решает не только проблему подключения, но и облегчает написание кода. Начинающие не только без труда могут подключить различные устройства к Arduino, но и программировать будет легче.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов Е. П., Письменный Г. В. Основы робототехники: Введение в специальность. – М.: Высшая школа, 1990. – 224 с.
2. Что такое Ардуино? // Аппаратная платформа Arduino URL: http://arduino.ru/About (дата обращения: 17.03.2016).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРЫ

Л.А.Савельева, Т. М. Хабарова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: sla4@mail.ru

USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE DESIGN ON LESSONS OF LITERATURE

L. Savelyeva, T. Khabarova
(Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The article deals with current issues of pedagogical use of information technologies in the project activity in literature classes. As part of the competency approach describes the necessary competences to prepare students for a successful project activities. Among the competencies are the following: the ability to think critically, to generate new ideas, think creatively and competently work with the information, work in a team with different situations, to use information technology in educational activities. Project activities are presented using the steps in these information technologies.

Keywords: information technology, project work, competence approach, competence, Literature lesson.

Современное общество неразрывно связано с процессом информатизации. Происходит повсеместное внедрение компьютерных технологий. При этом одно из приоритетных направлений процесса информатизации современного общества – информатизация образования, то есть внедрение средств новых информационных технологий в систему образования. Эта тенденция соответствует изменившимся целям среднего образования, которые требуют обновления методов, средств и форм организации обучения. Изучение возможностей применения информационных технологий в различных предметных областях становится на сегодняшний день достаточно актуальным.

В условиях компетентностного подхода ФГОС педагоги должны не просто передать обучающимся свои знания, но подготовить выпускников, способных:

– самостоятельно критически мыслить, видеть возникающие в реальной действительности проблемы и искать пути рационального их решения, используя современные технологии; понимать, где и каким образом приобретаемые ими знания могут быть применены в окружающей их действительности;

– генерировать новые идеи, творчески мыслить, а также грамотно работать с информацией (уметь собирать необходимые для решения определенной проблемы факты, анализировать их, выдвигать гипотезы решения проблем, делать необходимые обобщения, сопоставления с аналогичными или альтернативными вариантами решения, устанавливать статистические закономерности, делать аргументированные выводы, применять полученные выводы для выявления и решения новых проблем);

– уметь работать в коллективе при различных ситуациях [1].

На наш взгляд, можно дополнить этот перечень необходимостью развития способности к использованию информационных технологий в учебной деятельности. Для этого преподаватели используют на уроках литературы видеозаписи, фонохрестоматии, презентации, компьютерное тестирование. Но особую популярность в условиях ФГОС приобретает проектная деятельность с использованием информационных технологий. В этом направлении особого внимания заслуживают разработки педагогов Супруновой А.В., Матюхи Л.В., Коркуновой Г.В., Сомовой Л.В. и др.

Они представили следующие проекты:

– Фильмы по мотивам художественных произведений. Обучающие глубже изучают текст в ходе разработки киносценария, коллективно участвуют в видеосъемках.

– Создание фотогалереи. Обучающиеся выявляют важнейшие стороны личности героя, создавая его фотопортрет, работают в группах по 5-6 человек.

– Создание газеты или информационного листка. Обучающиеся исследуют и обрабатывают новую информацию, создают газету, работая в группах.

– Создание фонотеки. Обучающиеся записывают выразительное чтение произведения мастерами художественного слова.

– Создание презентаций. Обучающиеся исследуют и обрабатывают информацию, создавая презентацию в группах.

Процесс подготовки проектов педагоги делят на несколько этапов:

1) Погружение в проект – учитель пробуждает у учащихся интерес к теме проекта, очерчивает проблемное поле, расставляя акценты значимости. В результате проблематизации, учитель совместно с учащимися определяют цель и задачи проекта – поиск способов решения проблемы проекта.

2) Учитель организует школьников в группы, определяя цели и задачи каждой из них.

При определении заданий для каждой группы учитываем характер задания: реферативный, исследовательский или творческий. И в связи с этим используем дифференцированный и индивидуальный подход с учетом учебных возможностей, интересов, склонностей учащихся. На втором этапе происходит и планирование работы по решению задач проекта. Здесь не обойтись без фиксирования текстовой информации в текстовом редакторе.

3) Осуществление деятельности. Именно на этом этапе учащиеся проявляют большую самостоятельность в поиске информации по теме, при знакомстве с критической литературой в журналах, монографиях, в сети Интернет, отборе, анализе, систематизации, обобщении материала. Безусловно, учащиеся должны владеть всеми методами и технологиями, которые они используют в самостоятельной работе, в том числе технологий поиска и анализа информации в поисковых системах интернета. Когда детям не хватает знаний, каких-либо умений, наступает благоприятный момент для подачи нового материала. Учитель постоянно контролирует, нормально ли идет ход деятельности, каков уровень самостоятельности, ведь при подготовке проекта важен не только результат работы, но и сам процесс приобретения новых знаний и умений. На этом этапе пригодятся знания по использованию информационных технологий поиска и хранения информации, обработки информации в текстовом редакторе, в зависимости от задания – обработки числовой информации и построение графиков и диаграмм, а также для иллюстрации проекта необходимо уметь работать с графическими изображениями.

4) Презентация проекта – как одна из целей проектной деятельности обязательна и с точки зрения ученика, и с точки зрения учителя, т.к. именно на презентации появляется ощущение завершенности. Этот этап необходим для анализа проделанного, самооценки и оценки со стороны, демонстрации результатов. Создание презентации в Power Point, не составляет большого труда у школьников, однако ее оформление, анимация, добавление аудио и видео объектов, требуют от учащихся дополнительных знаний.

Таким образом, проектная деятельность с использованием информационных технологий на уроках литературы – это путь к саморазвитию личности через осознание собственных потребностей, через самореализацию в предметной деятельности и формирование компетенций в современных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1 Коркунова Г. В. Проектная деятельность и икт на уроках русского языка и литературы [Электронный ресурс] / Г. В. Коркунова. – режим доступа: http://www.openclass.ru/node/173071

2 Мендыгалиева А. К. Использование информационных компьютерных технологий на уроках математики в начальной школе в условиях реализации ФГОС НОО // Научно-исследовательские публикации № 10(14). Воронеж 2014 [Электронный ресурс] / А. К. Мендыгалиева. – режим доступа: http://scirep.ru/jsrp/JSRP_10_2014.pdf

3 Сомова Л. В. Использование метода учебного проекта на уроках литературы [Электронный ресурс] / Л. В. Сомова. – режим доступа: http://festival.1september.ru/articles/418915/

4 Супрунова А. В. Использование информационных технологий на уроках литературы [Электронный ресурс] / А. В. Супрунова. – режим доступа : http://festival.1september.ru/articles/41926/.

5 Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru

6 Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.

7 Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.

8 Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.

9 Ефимова И.Ю., Бритикова В.С. Использование информационных технологий в образовании: перспектива дальнейшего развития / В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. Шадринск, 2015. С. 203-208.

10 Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.

11 Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.

12 Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.

13 Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.

14 Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

15 Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.

16 Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

17 Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.

18 Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

19 Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.

20 Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.

21 Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.

22 Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

ЭТАПЫ И ТЕНДЕНЦИИ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ

А.С. Сеидова, В.С. Сухоплюева, В.Г. Ротарь
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: aysel4421@mail.ru, vss13@tpu.ru

STAGES AND TENDENCIES OF CORPORATE MANAGEMENT IN RUSSIA

A.S. Seidova, V.S. Sukhopluyeva, V.G. Rotar
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

In our days many countries there is already developed accurately certain system of relationship between the main characters of corporate "performance". This approach allows solving the main objectives of corporation: ensuring maximum efficiency, attraction of investments, implementation of legal and social obligations.

Key words: corporate management, economy, finance, capital, investments, corporation.

В наше время во многих развитых странах уже существует четко определенная система взаимоотношений между главными действующими лицами корпоративного «спектакля». Данный подход позволяет решать основные задачи корпорации: обеспечение максимальной эффективности, привлечение инвестиций, выполнение юридических и социальных обязательств.

Целью данной работы является определение уровня корпоративной культуры России.

Этапы становления корпоративного управления в России. В советское время появились первые предпосылки к созданию современной корпоративной культуры, но в этот же период в системах корпоративного управления возникли серьезные противоречия. Каждый период времени обозначал новую ступень понимания высшим руководством страны

экономических проблем, а также путей их решения, поэтому границы весьма условны [1]. Мы считаем, что временные отрезки и основные проблемы каждого из периодов заключаются в следующем:

Период с 1922 до 1987 г.

Данный период можно охарактеризовать, как систему партийно-хозяйственных активов.: Управляющие посты распределялись по партийно-номенклатурным связям.

Период с 1987 г. по 1991 г.

В этот период появляются ростки корпоративной среды. Закладывается структура директорского корпуса. Начинает развиваться финансовый капитал в таких секторах экономики, как банковский и страховой.

Период с 1991 г. по 1994 г.

Появляются молодые предприниматели, которые отказываются от устаревших кооперативных установок. Бывшим государственным структурам противопоставляется цивилизованный бизнес, основанный на опыте зарубежных корпораций. Активное проникновение западных корпораций подтолкнуло российские предприятия к осознанию особенностей корпоративного управления [2].

Период с 1994 г. по август 1998 г.

Активно начинает формироваться инфраструктура рынка. В России крупные зарубежные корпорации начинают открывать филиалы.

Период с августа 1998 г. по 1999.

Ввиду дефолта в стране наблюдается недостаток финансовых ресурсов. В связи с чем, российские менеджеры демонстрируют свою неподготовленность в вопросе выбора стратегий развития, а также привлечению капиталов и инвестиций. Это влечет за собой перераспределение собственности акционеров.

В связи со сложившейся ситуацией собственники корпораций стремятся к переходу в систему деловых взаимоотношений со своими работниками. Это послужило мощным толчком к становлению эффективных корпоративных отношений.

В настоящее время.

Недостаточный уровень корпоративного управления в России является главным причиной отсутствия притока зарубежных инвестиций в страну. Но Россия постепенно улучшает уровень корпоративного управления. Одной из главных проблем финансовой системы России является недоверие со стороны населения [3].

В конце октября 2015 г. Российский институт директоров (РИД) опубликовал очередное исследование, посвященное корпоративному управлению среди публичных компаний. Динамика оказалась весьма скромной [3]. Краткий отчет представлен на рисунке 1.

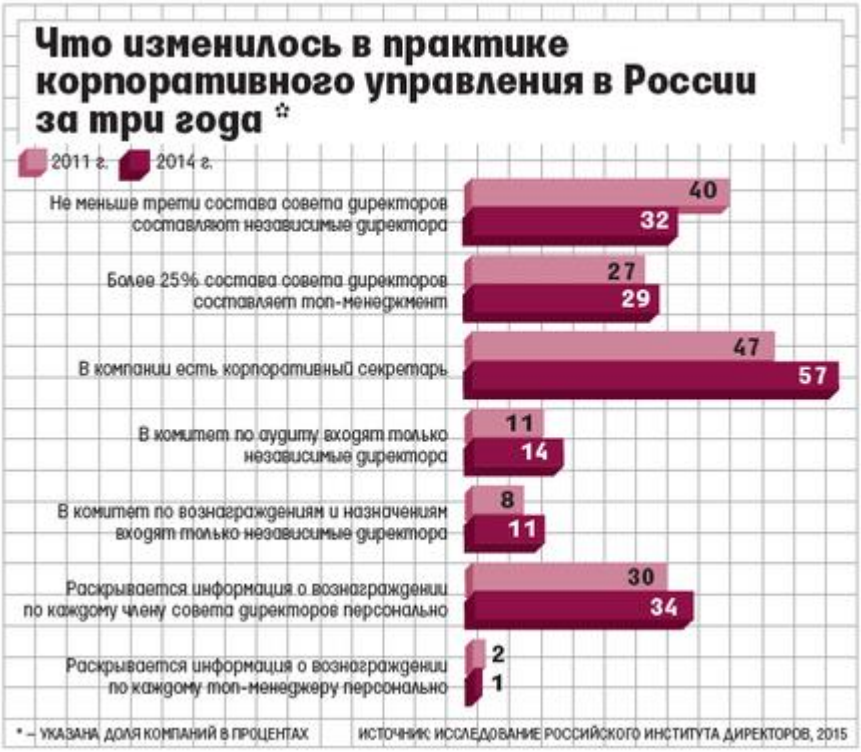


Рисунок 4 Тенденции корпоративного управления в России за 2011-2014 гг.

Рассмотрим проблемы корпоративного управления в России, основываясь на основных принципах корпоративного управления Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР):

- права акционеров
- равное отношение к акционерам
- роль заинтересованных лиц в управлении компанией
- раскрытие информации и прозрачность бизнеса
- обязанности правления

Данные принципы не находят полного отражения в российской действительности. Стоит отметить, что недостаточный уровень корпоративной культуры откладывает негативный отпечаток на взаимоотношениях менеджеров и акционеров. Помимо этого, акционеры не имеют равных прав. Из этого можно сделать выводы о том, что бизнес в России не является прозрачным и причиной данной «непрозрачности» является низкий уровень информируемости акционеров компании [4].

Одной из причин данного явления является низкий уровень правового регулирования корпоративных действий. Сюда можно отнести – ограничение действий с акциями. искусственное банкротство, параллельные собрания.

Ряд российских консалтинговых компаний уже начали работу по разработке стандартов, кодексов, методологий оценок для повышения культуры корпоративного управления.

Заключение

Но не все российские предприятия в полной мере на сегодняшний день готовы применить данный подход, ставший уже классическим для западной цивилизации. Это связано с тем, что руководители российских компаний не готовы делиться властью и доверять менеджерам высшего звена для реализации определенных стратегий. Тотальный контроль руководителей – это главный барьер для перехода к европейскому типу управления.

В качестве рекомендаций на наш взгляд руководителям российских предприятий необходимо разграничивать обязанности, а не концентрировать власть только на себе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мурычев А. В. Банки и банковская система России: состояние и пути развития эффективного корпоративного управления. - М.: НП «Национальный совет по корпоративному управлению», 2007. - 444 с.
2. Тепман Л. Н. Корпоративное управление: учебное пособие. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 484 с.
3. Хопт К. Й. Право компаний и рынок капиталов. - М.: Книгодел , 2005. - 87 с.
4. Когденко В. Г. Корпоративная финансовая политика. - М.: Юнити-Дана , 2014. - 614 с.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО МЕРОПРИЯТИЯ «ЭЛЕКТРОННЫЕ ПЛАТЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ СТАРШЕГО ЗВЕНА

А.В. Смирнова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский Государственный Технический Университет им. Г.И.Носова)
e-mail: olia7818@mail.ru

THE METHODOLOGY OF THE EDUCATIONAL EVENT «ELECTRONIC PAYMENT SYSTEMS» FOR SCHOOL SENIOR

A.V. Smirnova
(Magnitogorsk, Magnitogors Technik Univercity G.I. Nosova)

Abstract. Now Electronic payment systems are increasingly being introduced in our lives. Article includes the methodology of teaching the topic «Electronic payment system» for school senior.

Keywords: electronic payment system, information security, teenager, methods, form

В настоящее время информационные технологии все активнее внедряются в жизнь людей. Мы уже не представляем свою жизнь без гаджетов, они значительно облегчают нашу жизнь. Благодаря сотовой связи и сети интернет в любой момент времени, мы можем связаться с человеком, находящимся от нас даже на другом конце света. Еще одной технологий упрощающей и облегчающей нашу жизнь становятся электронные платежные системы, и вместе с ними электронные деньги.

Сейчас почти во всех магазинах, ресторанах, сервисных центрах, аптеках и прочих учреждениях можно произвести оплату электронными деньгами. Более того, достижения научно-технического прогресса позволяют совершать покупки, не «вставая с дивана». Электронные платежные системы позволяют приобретать желаемый товар независимо от местонахождения покупателя и продавца. На сегодняшний день большое количество компаний и организаций готовы принять к оплате виртуальные деньги различных платёжных систем. К примеру, с их помощью можно оплатить услуги ЖКХ, штрафы ГИБДД, купить билеты на поезд или на самолет, пополнить счета мобильного оператора, купить любой товар в интернет-магазине, оплатить доступ к интернету и телевидению и т.п.

Современные социологические опросы показывают, что очень мало людей сегодня в России используют электронные платежные системы. Многие считают, что это опасно, ненадежно и более того даже незаконно. Некоторые люди просто не знают, как всем этим можно пользоваться.

Поэтому необходимо проводить внеклассные мероприятия, которые бы освещали данный вопрос, так как в стандартном школьном курсе предмета «Информатика и ИКТ» тема «Электронные платежные системы» не изучается. Эта тема очень важна для изучения

школьников старшего звена, так как они как раз входят в тот возраст, когда начинают самостоятельно совершать онлайн-покупки, расплачиваться с помощью карт. Они должны быть подготовлены к жизни и профессиональной деятельности в высокоразвитой информационной среде. Изучение темы «Электронные платежные системы» позволит ученикам научиться различать платежные системы, найти индивидуальную систему для себя, а также, пожалуй, самое главное обезопасить свои электронные переводы.

Мы предлагаем, организовать два внеклассных мероприятия с целью ознакомления учащихся с основными видами электронных платежных систем и с целью приобретения знаний, об основных способах защиты своих электронных денег.

Мероприятия проводятся учителем в предложенном ниже порядке. Мы выбрали следующие формы проведения мероприятий: интерактивная лекция и семинар.

Интерактивная лекция – это вид обучающей деятельности, в котором: элементы метода лекции комбинируются с элементами активного упражнения или игры [1].

Семинар – это аудиторная диалоговая форма занятий по одной из тем курса, предполагающая активное участие студентов в углубленном обсуждении проблемы [2].

Мероприятие №1. «Электронные платежные системы: что это?». Форма проведения мероприятия: интерактивная лекция. Цель мероприятия: сформировать у учащихся начальные знания в области электронных платежных систем, определить, в чем заключаются достоинства и недостатки данной системы, рассказать об основных способах защиты электронных переводов. Основные задачи проведения мероприятия:

1. Ввести и закрепить определение понятия «Электронная платежная система».
2. Рассмотреть востребованность электронных платежных систем.
3. Сформулировать основные недостатки электронных платежных систем.
4. Выработать правила безопасной работы с электронными платежными системами.

Длительность мероприятия: 45 минут. Оборудование мероприятия: доска, компьютер, мультимедийный проектор и экран, презентация.

Мероприятие №2. Семинар. Форма проведения мероприятия: обсуждение. Цель мероприятия: научиться различать платежные системы, найти индивидуальную систему для каждого. Основные задачи проведения мероприятия:

1. Проверить умение учеников анализировать, логично и грамотно представлять информацию;
2. Развитие навыков групповой деятельности, исследовательской деятельности;
3. Развитие ораторских навыков;
4. Определение того, насколько успешно был усвоен материал.

Длительность мероприятия: 1 час.

План занятия:

I. Организационный момент (10 мин)

Необходимо разделить класс на группы по 4 человека. Определить по 2 платежным системам для каждой группы. Предоставить полную информацию по выбранным системам (в виде распечаток на листах)

II. Практическая часть (25мин)

Каждая группа анализирует систему по следующим критериям:

- история создания;
- география применения;
- годовой оборот;
- схема работы и взаимодействия участников системы;
- требования к пользователям;
- гарантии пользователям;
- методы обеспечение безопасности.

Затем производит сравнение двух систем. Отчет представляют на листке.
III. Обсуждение (20 мин)
Каждая группа представляет рассказ о своих платежных системах, их сходствах и различиях.
IV. Итог занятия (5 мин)
Ожидаемые результаты внеклассных мероприятий:

- расширение кругозора учащихся;
- развитие интереса в данной теме;
- формирование навыков независимого мышления, критического осмысления;
- выбор каждым учащимся электронной платежной системы для себя.

Таким образом, разработанные мероприятия помогут узнать больше об электронных платежных системах, об их видах и правилах безопасной работы с ними. Каждый учащийся выберет систему для себя, которой будет пользоваться в дальнейшем. Ведь так важно жить в информационном обществе и пользоваться всеми благами, которое оно нам дает.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики /Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.
2. Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.
3. Ганиева Л. Ф. Информационная безопасность в системе открытого образования на примере организации и проведения игры «Международный день Интернета» //Гуманитарные научные исследования. – 2015. – Т. 6.
4. Ганиева Л.Ф. Положительное воздействие интенсивных технологий на студентов / Теоретико-методическое обеспечение развития профессионально - педагогической направленности студентов университета/ Всероссийская заочная научн. -практич. конфер. 25 мая 2015./ Магнитогорск: МГТУ, 24-26с.
5. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Информационная безопасность в системе открытого образования» для обучающихся педагогических специальностей всех форм обучения / Е.В. Чернова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 27 с.
6. Чернова Е.В., Давлеткиреева Л.З., Сторожева Е.В., Ошурков В.А. Механизмы противодействия явлений киберэкстремистской направленности в системе электронных платежей // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12. – часть 5. – с. 1089-1092

ОПЕРАТИВНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Н.Ф. Соколова
(Волгоград, Волгоградская государственная академия последипломного образования)
soknadfed@mail.ru

RAPID ASSESSMENT OF LEVEL OF DEVELOPMENT OF ICT-COMPETENCE OF TEACHERS FOR TEACHING OF DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES

Sokolova Nadezhda Fedorovna
(Volgograd Volgograd State Academy of Postgraduate Education)

Annotation. The article presents the results of studies on ICT competencies related to distance learning technologies, the introduction of which the author considers topical today for all levels of education.

Revealed the structure and composition of the ICT component of teacher competence. A model for evaluating ICT teacher competency, built in accordance with the recommendations of the Institute for Information Technologies in Education, UNESCO. The model has allowed to identify three groups of members of the teaching staff with a different level of development of ICT competence. This article provides a method for the rapid assessment of the level of formation of ICT competence via cloud services. Analysis of the results of a survey of operational through the "Internet" network provides the administration of educational institutions to define and adjust policies the introduction of distance technologies into the educational process of educational organization, to form a base frame, set specific challenges for teachers of pedagogical collective on formation of ICT competencies

Keywords. ICT competence of teachers, the structure of the ICT competence, the questionnaire for the evaluation of formation of ICT competences, on-line questionnaires

ИКТ- компетенции педагога, необходимые для реализации дистанционного обучения. Современное общество, все более основывающееся на информации и знаниях требуют от учителей активного применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а значит – владения набором ИКТ- компетенций дополнительно к профессиональным знаниям и умениям. Рабочая группа ЮНЕСКО института по информационным технологиям в образовании на основе консультаций с экспертами, представляющими все регионы мира, разработала рамочные рекомендации по структуре ИКТ- компетентности [1]. Представитель этой группы, международный эксперт Витторио Мидоро указывает на то, что использование ИКТ предполагает совершенно другие подходы к организации учебного процесса. Происходит трансформация роли учителя от простого лектора до проектировщика деятельности обучающихся. Сотрудники российской лаборатории знаний «БИНОМ» в своих оценках структуры и состава ИКТ- компетентности современного учителя также говорят о смещении акцентов с вопросов технологии на методико-педагогические задачи, о необходимости перехода от владения учителем техническими устройствами и программным обеспечением к применению цифровых ресурсов для достижения конкретного результата [2]. Нами проведен анализ ИКТ- компетенций, связанных с дистанционными технологиями, внедрение, которых считаем актуальным сегодня для всех уровней обучения и выявлена структура и состав этой составляющей ИКТ- компетентности учителей. Мы ориентировались на рекомендации ЮНЕСКО, в основе которых лежит матричная модель ИКТ- компетентности педагогов. Матрица ЮНЕСКО включает три уровня «Развитие технологической грамотности», «Углубление знаний» и «Создание знаний» и шесть направлений: «Понимание роли ИКТ для образования», «Применение ИКТ в учебном процессе», «Применение ИКТ в педагогической практике», «Применение технических и программных средств», «Применение ИКТ для организации и управления образовательным процессом», «Профессиональное развитие». В своей модели мы рассматриваем те же направления, уточнив вид ИКТ и три уровня оценки ИКТ- компетентности:

— Базовый уровень, требующий от учителя знания основных понятий дистанционных технологий и владения базовыми навыками ДОТ;

— Средний уровень, предполагающий понимание и поддержку политики образовательной организации по введению дистанционного обучения в учебный процесс и применение элементов ДК для обучения;

— Высокий уровень, требующий активного участия в реализации политики образовательной организации по внедрению ДОТ, применения ДК для обучения, диссеминации личного педагогического опыта.

Анкета «Оценка ИКТ-компетенций педагога для дистанционного обучения». По каждому из шести направлений нами были разработаны вопросы, позволяющие определить уровень сформированности ИКТ-компетентности учителя для использования ДОТ:

1. Понимание роли ДОТ для образования

— Знаете ли Вы о политике внедрения ДОТ в Вашей образовательной организации?
— Знакомы ли Вы с локальными актами по введению ДОТ в Вашей организации?
— Ваше отношение к включению ДОТ в учебный процесс и т. д.

2. Применение ДОТ в учебном процессе
   — Владеете ли Вы ДОТ?
   — Используете ли Вы ДОТ для обучения?

и т. д.

С полным текстом анкеты можно ознакомиться на портале «Мастерская тьютора» (http://master-dot.jimdo.com)

On-line анкетирование и выявление групп педагогов с различным уровнем сформированности ИКТ- компетентности. Для проведения оперативного анкетирования нами была создана форма с помощью облачного сервиса Google Disk. Доступ к анкете можно осуществить по ссылке, которая размещается на доске объявлений Сетевого Города или рассылается всем членам педагогического коллектива через e-mail. Результаты on-line анкетирования аккумулируются в формате Excel пространства Google Disk. Обработка этих материалов позволяет получить общую картину состояния сформированности ИКТ- компетентности учителей для применения ДОТ. Так отправной точкой создания кадровой базы для реализации проекта «Проектирование системы по обучению учащихся лицея с использованием ДОТ» в Волгоградском лицее № 9 явилась описанная выше анкета [3]. Она позволила выявить группы учителей – с высоким, средним, базовым и низким уровнем сформированности ИКТ- компетентности. Были намечены пути решения проблемы повышения профессиональной подготовки кадрового состава в сфере информационных технологий.

Анализ результатов оперативного опроса через сеть «ИНТЕРНЕТ» предоставляет возможность администрации учебного учреждения формировать и корректировать политику введения дистанционных технологий в учебный процесс образовательной организации, ставить конкретные задачи перед учителями педагогического коллектива по формированию ИКТ- компетенций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витторио Мидоро, Руководство по адаптации Рамочных рекомендаций ЮНЕСКО по структуре ИКТ компетентности учителей. – М., 2013. – 6-9 с.
2. ИКТ компетентность учителей, Интернет-газета «Лаборатория знаний» издательства БИНОМ. Выпуск 9, сентябрь 2014. http://gazeta.lbz.ru/
3. Соколова Н. Ф. К вопросу проектирования системы обучения с использованием дистанционных образовательных технологий // материалы II Международной научно-практической конференции. – Воронеж. – 2014

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Тазетдинова А. Р.
(г. Магнитогорск, ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Носова)
friend_bi@mail.ru

INFORMATION SECURITY EDUCATIONAL PROCESS IN ELEMENTARY SCHOOL

Tazetdinova AR
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Today's children from an early age are already experienced users of various gadgets, skillfully use a computer, tablet, smartphone. Use of a computer, interent in the process of learning activities, making em-

ployment more attractive, and the material is absorbed by the students as efficiently as possible. Students who actively use information and communication technologies, are different from their peers greatest independence. Today, the student may be exposed to the flow of information that passes through it, especially for the younger student, as their mind is not fully formed and is subject to influence. The author lists and disclose potential risks that can confront a child uncontrollably "hangs" on the World Wide Web. student safety in the field of information provision has to be at a high level, and to achieve this is possible only with the help of teachers, who must ensure the implementation of the functions of an educational nature on the basis of familiarizing students to the materials of the cultural, ethical, humanistic character.

Keywords: information security students; the virtual space; information and communication technologies.

В современном обществе важнейшее значение имеют информационные технологии. Сложно представить человека, который бы не пользовался компьютером, планшетом, смартфоном. Дети с малых лет уже являются опытными пользователями различных гаджетов, т.е. ребенок формируется под влиянием информационного пространства. Сегодня компьютеры широко применяются как для домашнего пользования, так и популяризируется в образовательной деятельности. Естественно это оказывает сильное влияние как на умственное так и на созидательное развитие учащихся.

Пользование компьютером, Интерентом в процессе учебной деятельности, делает занятие более привлекательным, а материал учащимися усваивается максимально эффективно. Учащиеся, активно использующие информационные и коммуникационные технологии, отличаются от своих сверстников наибольшей самостоятельностью, так как в процессе деятельности в Сети, роль их индивидуальной работы возрастает с использованием Интернет ресурсов.

Сегодня государство, к сожалению, не в силах обеспечить тотальный контроль информационного пространства «всемирной паутины», поэтому Интернет- это не только всемирная информационная компьютерная сеть, которая является связующим звеном между пользователями компьютерных сетей, а также индивидуальных пользователей для обмена информации, но и источник опасности информационной безопасности. Сегодня школьник может оказаться незащищенным от потоков информации, которая через него проходит, особенно это касается детей младшего школьника, так как их психика не до конца сформирована и подвластна влиянию.

Существует множество рисков, которым подвержен учащийся в процессе нахождения в Сети.

К факторам риска можно отнести контентные риски [2]. Данного рода риски касаются публикаций в Интернете различного рода материалов, это могут быть фотографии, картинки, аудиофайлы, видеофайлы. Данные риски связаны с качеством той информации, которая выложена в Сеть, существует так называемый нелегальный, непредназначенный для школьников контент.

Непредназначенный для детей контент - это информация, содержащая эротические сцены, непристойную лексику, насилие, жестокость, популяризацию вредных привычек, а также материалы, разжигающие расовую, религиозную ненависть, половое неравенство [3].

Всем известно, что Интернет дает возможность не только быстро добывать необходимую информацию, но и обеспечивает людей возможностью общаться между собой, находясь даже на разных континентах. Сегодня существует большое количество социальных сетей, благодаря которым, люди имеют возможность знакомиться, общаться в Интернете. По этому поводу можно долго спорить, находить плюсы и минусы общения в Интернете, но не стоит забывать о том, что дети также являются пользователями Сети и поэтому родителям следует контролировать деятельность своих детей в Сети, так как у ребенка могут возникнуть контакты с мошенниками, педофилами, киберпреследователями [5]. Таким образом,

можно выделить еще и коммуникационные риски, они связаны с межличностными отношениями пользователей Сети.

Существуют электронные риски, связанные с воровством личных данных с компьютера. Такого рода риски, обычно относят к различной кибердеятельности, включающая разглашение личной закрытой информации, онлайн фальсификация и спам [4].

Кроме этого, в ходе эксплуатации компьютера есть возможность подвергнуться влиянию вредоносных программ.

Перечисленные факторы риска являются опасными для всех пользователей Интернета. Но на детей они оказывают наибольшее влияние.

Особенно неблагоприятное воздействие на ребенка оказывает:

- открытость, неиссякаемый объем имеющейся информации
- материалы, оказывающие влияние на физиологические системы школьников.
- материалы, которые воздействует на детский организм на психофизиологическом уровне
- информация манипулятивного характера

Таким образом, логично сделать вывод, что Интернет и размещенные в нем материалы, могут наносить вред на развитие личности школьника. Вопрос информационной безопасности является очень актуальным и требует особого внимания, как со стороны родителей, так и со стороны учителей.

Безопасность школьника в области информационного обеспечения в ходе обучения должна быть на достаточно высоком уровне, а достигнуть это можно только при помощи учителей, которые должны обеспечивать осуществление функций воспитательного характера по принципу приобщения учащихся к материалам культурного, этического, гуманистического характера. Учителю необходимо обеспечить включение детей в разные виды деятельности в сфере информационной работы, а также проводить тщательный выбор ресурсов Сети, используемых для образовательной деятельности учащихся.

Таким образом, работе педагогов отдается ведущая роль в обеспечении информационной защиты школьников. Для того чтобы эта работа проводилась на должном уровне и была эффективной, стоит привлекать таких педагогов, которые обладают не только высоким уровнем знаний в области информационных технологий, но и в идеале владеют необходимыми программно-техническими мерами защиты материалов. Педагоги должны знать о современных проблемах информационной безопасности, а также о том, какие риски преследуют ребенка в ходе работы ИКТ. Учителю надобно знать и владеть всеми возможными методами охраны информации, уметь использовать принятые нормы сетевого этикета. Большое значение также стоит уделять педагогу поведению учащихся, необходимо вовремя заметить зависимое поведение у ребенка и устранить его [6,7].

Учитель, обучающий информационной безопасности, должен научить детей отличать качественную информацию, от некачественной, должен привить детям навыки критического мышления, а также развить у детей способность к блокировке информации и подготовить сознание детей к противодействию негативной информации [1]

Не стоит также забывать об информационной защите ребенка во время домашнего пользования Интернетом. Родители должны не забывать уделять внимание данному вопросу. Сегодня Интернет –провайдеры активно предлагают родителям подключать «Детский интернет», который будет обеспечивать доступ пользователей только к проверенным сайтам и минимизирует возможность попадания детей на страницы с некачественным, контентным материалом.

Обеспечение информационной безопасности младшего школьника является актуальным вопросом и его решение должно быть всесторонним. В ходе образовательной деятельности педагоги должны использовать методы защиты информации для детей, а также осведомлять их о возможных угрозах, которые подстерегают их в Интернете. Со своей стороны,

родители также должны внимательно относиться к времяпрепровождению ребенка в Сети и минимизировать возможность возникновения различных угроз. Только при совместной работе учителей, родителей и самих детей мы сможем обеспечить информационную защиту младших школьников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балыхин А.Г. [Текст]. Обеспечение безопасности образовательного процесса: комплексный подход к решению проблемы.
2. Боброва И.И. [Текст]. Подходы к формированию контента для дистанционного обучения/И.И. Боброва. //Актуальные проблемы современной науки, техники и образования Издательство: МГТУ им. Г.И. Носова. 2015. Т. 2. № 1. С. 122-125
3. Горшкова Е.А. «Информационная безопасность образовательного процесса в начальной школе». Электронная газета «Интерактивное образование» Интернет-сайт: http://io.nios.ru, дата обращения 18.12.15
4. ГОУ Центр диагностики и консультирования «Участие» Интернет-сайт: www.uchastie-sv.ru, дата обращения 17.12.2015
5. Макашова В.Н., Чернова Е.В., Боброва И.И. [Текст]. Современные аспекты распространения киберэкстремистской идеологии в молодежной ИТ-среде/ В.Н. Макашова, Е.В. Чернова, И.И. Боброва. - Фундаментальные исследования. Пенза.- 2014. № 12-6. С. 1294-1297.
6. Малых Т.А. [Текст]. «Наши дети во «Всемирной паутине» Интернета./ «Начальная школа», №7, 2007, с. 8-10.
7. Наумова Ю.И. [Текст]. «Внимание: компьютерная зависимость»./ «Начальная школа», №7, 2007, с. 11-12.

ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

А.С. Тельнов, О.А. Шабалина

(г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет)

e-mail:tasman992@gmail.com, o.a.shabalina@gmail.com

USE OF MOBILE TECHNOLOGIES FOR A PARTICULAR PURPOSE OF THE ORGANIZATION AND MANAGEMENT EDUCATIONAL PROCESS IN THE HIGHER SCHOOL

A.S. Telnov, O.A. Shabalina

(Volgograd, Volgograd State Technical University)

In this article research of relevance of use of mobile technologies in the educational purposes is conducted. The analysis of the market of the mobile apps used at universities of Russia and the world is carried out. Results of the survey conducted by the IBS and VCIOM company, and also results of survey of the author are described. On the basis of the conducted research feasibility of development of mobile apps for the solution of tasks of the organization and control of educational process at the higher school is revealed and the functionality of applications of this type is made.

Mobile technology, educational process, mobile applications, analogy, survey.

Введение. Одним из путей инновационного образования, в основе которого лежит ценность личности, является обеспечение конструктивного взаимодействия преподавателей и студентов [1].В связи с информатизацией образования появляются новые методы и формы взаимодействия между преподавателями и студентами, которые позволяют расширить воз-

можности раскрытия содержания учебного материала преподавателем и восприятия студентами, а также оперативно разрешать возникающие проблемы.

Использование мобильных технологий в образовании [2–5] доказывает актуальность применения мобильных приложений для решения различных вопросов организации и управления образовательным процессом. Одним из основных направлений автоматизации образовательной деятельности является внедрение средств поддержки учебного процесса, такие как: расписание занятий, успеваемость и связь между студентами и преподавателями. Многие ведущие университеты Росси и мира широко используют некоторые из этих средств и отмечают высокую эффективность их применения [2–4].

Анализ рынка мобильных приложений университетов России и мира. Рассмотрен рынок мобильных приложений для высших учебных заведений.

В МГУ им. Ломоносова разработано приложение «Гид МГУ», разработкой занимался «Dainty Apps». Сервисы данного приложения: Расписание предметов (просмотр собственного расписание занятий и получение уведомления о начале пар; просмотр времени до конца пары или перерыва; централизованное редактирование расписания старостой группы; выключение звука во время пар), справочник учреждений (поиск по учреждениям университета и выбор из категорий; просмотр информации об учреждении; обсуждение учреждений), столовые (просмотр загруженности столовых на основе поставленных оценок), преподаватели (просмотр расписания преподавателей на основе заполненных расписаний групп; обсуждение и оценивание преподавателей) [6].

При поддержке «Inru» в Санкт-Петербургском государственном университете разработано приложение «СПбГУ. Для ознакомления доступны анонсы событий Университета, новости, информация для абитуриентов, студентов и ученых, расписание учебных курсов, контактная информация [7].

В научно исследовательском университете высшей школы экономики разработано приложение «РУЗ НИУ ВШЭ», приложение является собственной разработкой университета. Система позволяет преподавателям и студентам просматривать актуальное расписание их занятий и экзаменов, сотрудникам университета самостоятельно заказывать аудитории, а менеджерам образовательных программ и специалистам управления организации учебным процессом конструировать расписание [8].

Сотрудники НИУ РАНХиГС разработали собственное мобильно приложение «РАНХиГС». В приложении представлены электронные сервисы Нижегородского института управления: расписание; заказ справок; электронный дневник; сервис "Вопрос-ответ" [9].

НИУ ИТМО разработал собственное приложение, под названием «Университет ИТМО». Возможности приложения: таймлайн (сообщает о ближайших парах и событиях; новости университета); мероприятия в университете; расписание занятий; информация о факультетах и кафедрах; информация о подразделениях университета; информация о сотрудниках университета; карта учебных корпусов; карта учебных общежитий; виджет с расписанием в разделе "Сегодня" [10].

В Российском государственном гуманитарном университете разработано приложение «РГГУ», разработкой занимался «Tachos». Функции данного приложения: просмотр и уведомление об изменение расписания; возможность проложить маршрут до аудитории, в которой проводится занятие; возможность заказать книгу в электронной библиотеке РГГУ; просмотр новостей Университета и возможность поделиться ими в социальных сетях [11].

В Кембриджском университете разработано приложение «UniversityofCambridge», приложение является собственной разработкой университета. Возможности приложения: Просмотр новостей университета; поиск пути по городу до университета, с GPS; просмотр и прослушивание последнего медиа-контента университета; поиск библиотек университета и заказ книг [12].

В университете Флориды разработано приложение «UniversityofFlorida», приложение является собственной разработкой университета. Возможности приложения: Просмотр новостей университета; календарь событий в университете; справочник для студентов, сотрудников и преподавателей; автобусные маршруты; последние официальные видео университета; ссылки на Facebook и Twitter; доступ к системе электронного обучения(ISIS); фотографии с Instagram [13].

В результате анализа мобильных приложений, выделены основные функции для данного типа систем: электронное расписание; рейтинг студентов; заказ справок; электронная библиотека и доступ к документам; общая информация (новостная лента, контактная информация и карта кампуса).

Результаты опроса компании IBS и ВциОМ. Опрос, проведенный компанией IBS и ВциОм в девяти федеральных университетах России [14] показал, что владельцами мобильных устройств с доступом в интернет являются 95 % преподавателей и 99 % студентов. Практически все из них (98 % преподавателей и 100 % студентов) используют мобильные устройства на платформах Android, iOS, WindowsPhone. и преподаватели, и студенты готовы применять различные мобильные приложения в образовательных целях. при этом наибольшую востребованность (94 % преподавателей, 72 % студентов) имеют различные средства поддержки образовательного процесса и несколько меньшую (73 % студентов и 52 % преподавателей) – средства доступа к различным информационным ресурсам.

Результаты опроса в ВолгГТУ. В результате опроса в Волгоградском Государственном техническом университете было выявлено что студенты и преподаватели готовы использовать мобильное устройство в учебных целях (99 %), а также что каждый человек в университете имеет собственное мобильное устройство (100%) с постоянным доступом к сети Интернет (85 %). Результаты позволяет считать актуальным использование мобильные технологии и передачу данных при помощи сети интернет, для решения задач организации и управления образовательным процессом. По типам систем, предпочтение было отдано мобильным приложениям (Рисунок 1.а).

При опросе было выявлено, что используемые мобильные устройства студентов и преподавателей, чаще всего работают на операционных системах Android (Рисунок 1.б). Исходя из этого, разработку мобильных приложений стоит начинать с версии под операционные системы Android.

Рисунок 1 – Ответы на вопрос: «Операционная система вашего мобильного устройства?», «Какой тип приложения вы бы предпочли?»

В качестве наиболее востребованных функций (Рисунок 2) были выделены сервис предоставления расписаний занятий (86%), сервис просмотра рейтинга студентов (76%), сервис оповещения об изменениях в расписании и рейтинге (70%).

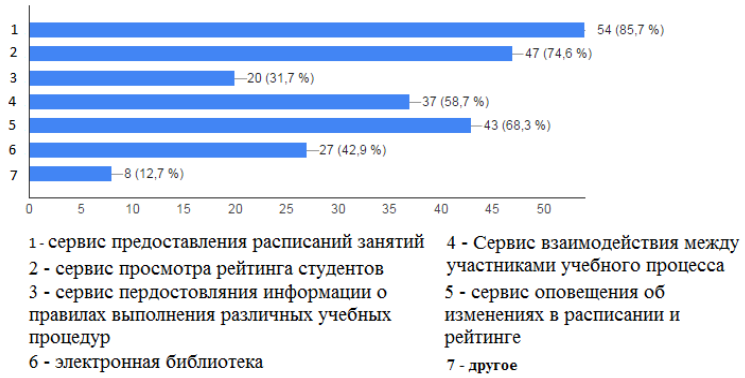


Рисунок 2 – Ответы на вопрос: «Выберите сервисы мобильных приложений, которые вы бы использовали?»

При работе сервиса оповещения об изменениях в расписании и рейтинге возможно использование push-уведомлений. Так как, для пользователей данный тип оповещения не будет вызывать неудобства (77%).

Также стоит отметить, что пользователи данных приложений приветствуют наличие личных страниц (Рисунок 3), студентов и преподавателей (63 %).

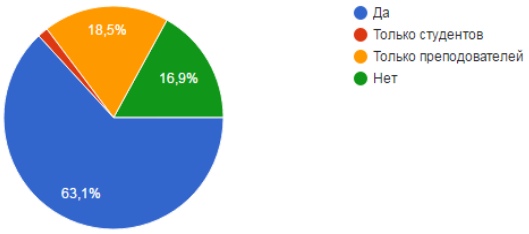


Рисунок 3 – Ответы на вопрос: «Приветствуете ли вы наличие личной страницы студентов и преподавателей в данном приложении?»

Важной частью функционала выделена возможность преподаватель из данного приложения добавлять и оповещать о новых событиях связанных с его дисциплинами (98 %).

В целом, данное приложение является востребованным, так как студенты и преподаватели считают актуальным разработку данного приложения (88 %).

Выводы. При анализе рынка мобильных приложений для ВУЗов были выделены основные функции данного типа приложений, по результатом опросов было выявлена, что данные приложения и их функционал востребован и участники образовательного процесса готовы к использованию мобильных приложений, а также были выявлены функции для данных приложений которые стоит уделить большее значение при разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Князева О. Н. Конструктивное взаимодействие преподавателей и студентов как фактор повышения качества обучения в вузе: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Воронеж, 2011. – 24 с.

2. Иванченко Д.А., Попов С.О., Хмельков И.А. мобильные устройства и сервисы в высшем образовании: основные барьеры и направления развития // Дистанционное и виртуальное обучение. 2013. № 12(78).с. 38–48.

3. Samochadin A., Raychuk D., Voinov N., Ivanchenko D., Khmelkov I. MDM based Mobile Services in Universities // Internat. J. of Information Technology & Computer Science. 2014. Vol. 13. No. 2. Pp. 35–41.

4. Alzaza N. S., Yaakub A.R. Students' awareness and requirements of mobile learning services in the higher education environment // American J. of Economics and Business Administration 3.1 (2011): 95. Academic OneFile. Web. 2013. Pp. 95–100.

5. Mtega W.P., Bernard R., Msungu A.C., Sanare R. Using Mobile Phones for Teaching and Learning Purposes in Higher Learning Institutions: the Case of Sokoine University of Agriculture in Tanzania // In Proc. and report of the 5th UbuntuNet Alliance Annual conf. 2012. Pp. 118–129.

6. Мобильный университет МГТУ = play.google.com [Электронный ресурс] : магазин контента для ОС Android. — 2014. — Режим доступа : https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.bmstu.mobileuniversity

7. СПбГУ= itunes.apple.com [Электронный ресурс] : магазин контента для iOS. — 2014. — Режим доступа : https://itunes.apple.com/ru/app/spbgu/id665090915?mt=8

8. РУЗ НИУ ВШЭ = itunes.apple.com [Электронный ресурс] : магазин контента для iOS. — 2016. — Режим доступа :https://itunes.apple.com/ru/app/ruz-niu-vse/id1000814818?mt=8

9. НИУ РАНХиГС = play.google.com [Электронный ресурс] : магазин контента для ОС Android. — 2013. — Режим доступа: https://play.google.com/store/apps/details?id=ranhigs.data

10. Университет ИТМО = itunes.apple.com [Электронный ресурс] : магазин контента для iOS. — 2015. — Режим доступа : https://itunes.apple.com/ru/app/niu-itmo/id785327058?mt=8

11. РГГУ = itunes.apple.com [Электронный ресурс] : магазин контента для iOS. — 2015. — Режим доступа : https://itunes.apple.com/ru/app/rggu/id815077273?mt=8

12. University of Cambridge = itunes.apple.com [Электронный ресурс] : магазин контента для iOS. — 2015. — Режим доступа : https://itunes.apple.com/ru/app/university-of-cambridge/id422843107?mt=8

13. University of Florida = itunes.apple.com [Электронный ресурс] : магазин контента для iOS. — 2015. — Режим доступа : https://itunes.apple.com/ru/app/university-of-florida/id652898611?mt=8

14. Иванченко Д.А. Управление мобильными технологиями в информационном пространстве современного вуза // Высшее образование в России. 2014. № 7. С. 93–100

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ СТОРОНЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Т.О Фирцович
(г. Томск Томский политехнический университет)
tanechka502@mail.ru

POSITIVE AND NEGATIVE ASPECTS DISTANCE EDUCATION

T.O Firtsovich
(Tomsk Tomsk Polytechnic University)

Annotation: In modern society, the practice of distance education. This concept is very important in our time. This is a chance to save money and time. This article describes the positive and negative aspects of e-learning.

Keywords: distance learning, e-learning, positive aspects, flaws, organizations

Электронное обучение – это организация образовательной деятельности с применением различных образовательных программ, которые могут содержаться в базах данных образовательных учреждений. Обработка информации происходит с помощью различных техни-

ческих средств, а также телекоммуникационных сетей. Такие сети обеспечивают передачу любой информации по линиям связи, обеспечивают взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Дистанционные образовательные технологии – это образовательные технологии, которые реализуются в основном с применением различных информационно-телекоммуникационных сетей. Дистанционное образование может помочь студенту и преподавателю взаимодействовать на расстоянии.

Чтобы была возможность реализовать образовательную программу с применением электронного обучения или дистанционных технологий, которые осуществляют образовательную деятельность, создаются определенные условия для правильного функционирования электронно-образовательной среды. Такая среда включает в себя электронно-информационные ресурсы ,информационные технологии, коммуникационные технологии и соответствующие средства, которые обеспечивают обучающимся в полной мере освоить образовательную программу в полном объеме независимо от места нахождения человека.

С применением электронного обучения и дистанционных технологий при реализации образовательной программы, местом, где осуществляется образовательная деятельность – место нахождения организации, которая осуществляет образовательную деятельность независимо от места нахождения обучающихся.

Такая форма реализации образовательных программ, дает возможность освоения специально разработанной образовательной программы с использованием ресурсов нескольких организаций, которые осуществляют образовательную деятельность, с возможностью привлечения иностранных или других организаций с аналогичными возможностями. С использованием сетевой формы обучения вместе с организациями, которые осуществляют образовательную деятельность, могут участвовать другие научные, медицинские, спортивные организации, обладающие определенными ресурсами для обучения, проведения практики и реализации специальных образовательных программ.

Библиотечный фонд должен быть обеспечен печатными и электронными учебными изданиями по всем входящим в реализуемые основные образовательные программы учебным предметам, курсам, дисциплинам . [1]

Преимущества электронного обучения, дистанционных образовательных технологий :

- Обучение на месте проживания или нахождения;
- обучающийся может получить высшее образование ,не уезжая из семьи;
- возможность продолжить обучение без перерывов и изменений сроков обучения можно осуществить благодаря академической мобильности, если вы переезжаете из города в город;
- взрослое население имеет возможность на своем рабочем месте в своем городе получить второе высшее образование, повышение квалификации или переподготовку по курсам выбранной специальности;
- возможность обучения по индивидуальному временному графику, планируя свое обучение не только в течении семестра, но и в течении дня.
- возможность обучаться по качественным учебным материалам, разработанным квалифицированным профессорско-преподавательским составом, доставленным к месту обучения по высокоскоростным каналам связи;
- возможность онлайн общения с профессорами и преподавателями, которые находятся в университетских городах;
- изучение обучающимися современных информационных технологий и оборудования, максимально приближенных к тем, с которыми они столкнутся или могут столкнуться в будущей совей профессиональной деятельности;

- виртуальная академическая мобильность студентов, в том числе, международная, позволяющая расширить их научные и культурные горизонты;
- ценовая доступность качественного высшего образования столичного уровня для широких слоев населения;
- Индивидуальный подход в обучении ;[3]

Кроме преимуществ электронного обучения, также выделяю и недостатки такого метода. Выделяю психологические недостатки и технологические.

Недостатки, связанные с психологическими факторами:

- сетевое образование, к сожалению, не предусматривает личное общение с преподавателем или общение между другими обучаемыми;
- главное для успешного прохождения программы сетевого обучения – наличие сильнейшей мотивации учащегося. Если человек не может проводить много времени наедине с компьютером и учиться без постоянного надзора преподавателей, то электронное обучение может ему просто не подойти;
- отсутствие опыта электронного обучения или плохая компьютерная грамотность преподавателя и ученика может стать преградой для получения знаний. В основном, в нашей стране отдают предпочтение классическому методу образования .

Недостатки, связанные с несовершенством технологий:

- имея необходимое технологическое оснащение, не всегда удается обучаться дистанционно. Это могут быть проблемы с интернет подключением, отсутствие каких-либо базовых навыков обращения с техникой и умение ориентироваться в интернете;
- Большинство различных образовательных программ, рассчитанные на дистанционное обучение, предлагают очную экзаменационную сессию, потому что нельзя узнать кто сидит на другой стороне за компьютером т.к еще нет оптимальных решений такого рода проблемы;
- есть определенные ограничения при выборе профессии при сетевом обучении, потому что нельзя учиться на врача или актера на расстоянии. Существует целый ряд практических навыков, которые можно получить только при выполнении реальных практических и лабораторных работ.[2]

Таким образом, электронное и дистанционное обучение большими шагами входит в нашу современную жизнь. Этот процесс, несомненно, будет усиливаться благодаря развитию технологий или инноваций в области обучения. Обеспечение реалистичности виртуального пространства главная цель на сегодняшний момент.

Но есть проблема – психологическая, которая связана с высокой самоорганизации и саморазвития, мотивации и отсутствием живого общения, будет решаться по мере развития общества или страны в целом. Например, так как интернет и телевизоры вошли в нашу жизнь и заменили другие зрелища с участием человека, такие как театр или опера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпова И.П. Исследование и разработка подсистемы контроля знаний в распределенных автоматизированных обучающих системах / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.13 – М.: МГИЭМ, — 2002 г.

2. Сатунина А.Е. ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 1 – С. 89-90

3. М. С. Канчер, А. Г. Казанцев, А. В. Вдовин. Совершенствование образования в области информационных ресурсов и интернет. – 2013. – г.Бийск. – С. 58-69.

ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Н.А. Фомина
(г. Магнитогорск, Магнитогорский Государственный технический университет им. Г.И. Носова)e-mail: ninchataya@mail.ru

FEATURES AND PROBLEMS OF REALISATION OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS WEBSITE

N.A. Fomina
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)
e-mail: ninchataya@mail.ru

The article discusses the features and problems of representation of modern educational institutions in the Internet. Attention is paid to the relevance of the interaction of society and educational institutions. The most detail considered main problems encountered when creating and upgrading sites, causes of problems, and possible solutions.

Key words: educational institution, website, site of the educational institution, features of the creation and upgrading of the site, problems of creating and upgrading the site.

В современном мире, в веке высоких технологий, любая организация должна занять свою нишу в интернете. Это площадка, где на данный момент люди чаще всего ищут информацию, в том числе и об образовательных учреждениях. Сайт образовательного учреждения является одним из самых эффективных инструментов повышения открытости образовательного процесса, организации тесной работы педагога, родителей и учеников.

В соответствии с Законодательством РФ, все образовательные учреждения должны иметь Официальный сайт (с 01 января 2011 года вступил в силу ФЗ РФ от 08 ноября 2010 г. № 293) [8]. Чтобы обеспечить качественное взаимодействие общества и образовательной системы необходимо предоставлять информацию о деятельности каждого образовательного учреждения.

Успех официального ресурса образовательного учреждения зависит от того, насколько его создатели понимают потребности аудитории. Ресурс учебного заведения должен учитывать интересы не только самого учреждения, но и различных групп пользователей – учащихся, их родителей, педагогов, представителей общественности и т.д.

Рассмотрим цели и особенности создания и модернизации сайта образовательного учреждения:

1. Возможность потенциальным и действительным клиентам ближе познакомиться с образовательным учреждением, его устройством и деятельностью.
2. Предоставление достоверной информации из первоисточника, что демонстрирует открытость учреждения.
3. Способствование быстрому и простому проведению полноценной презентации учреждения для широкого круга интернет-пользователей (размещение текстовых и мультимедийных материалов, отражающих условия обучения, управленческую и образовательную политику организации и т.д.).
4. Публикация и обновление различной справочной, аналитической и ознакомительной информации, что позволяет укрепить доверие к учреждению.
5. Возможность получения отзывов о деятельности организации от различных групп пользователей благодаря размещению на ресурсе удобной формы обратной связи. Это поможет руководству сделать выводы о развитии учреждения и эффективности решения основных задач.[1,2]

В ходе реализации или модернизации сайта разработчики сталкиваются с множеством проблем, появляющихся на различных этапах работы над ним. Основные проблемы, решаемые в процессе разработки и поддержки сайта образовательного учреждения:

1. Формирование и обучение рабочей группы. Вначале эта группа состоит из двух-трех человек, а иногда из одного, которым приходится выполнять сразу несколько функций: web-дизайнера, верстальщика, редактора, художника, фотографа, корреспондента и т.д. По мере разработки сайта инициативная группа перестает справляться с возросшим объемом работы и тогда возникает необходимость привлечения в группу новых членов. Найти таких людей, готовых выполнять те или иные обязанности, в ближайшее время очень сложно, в силу их неподготовленности. Возникает проблема повышения квалификации новых сотрудников группы.

2. Чаще всего инициаторами и основными разработчиками школьных сайтов являются школьники. Созданные ими сайты получаются однообразными, реализующими не все цели, стоящие перед образовательным учреждением. Это происходит вследствие того, что школьникам, даже при наличии высокого уровня подготовки в области web-дизайна, не хватает знаний в других областях, необходимых для создания полноценного образовательного Интернет-ресурса. Поэтому необходимо, чтобы в состав рабочей группы обязательно входили педагоги, знания и опыт которых позволят исправить возможные недочеты в направленности школьного сайта [7].

3. Наполнение сайта учебно-методическими материалами, осуществляемое только рабочей группой крайне неэффективно. Поэтому актуальна проблема привлечения к сотрудничеству с разработчиками сайта педагогов школы. Для этого в школах проводятся курсы обзорных лекций, знакомящих педагогов с новыми возможностями в сфере обучения, предоставляемыми новыми информационными технологиями, проводятся открытые уроки, наглядно демонстрирующие преимущества новых методов обучения, основанных на активном использовании информационных технологий.

4. Содержимое средств общения: форумов, чатов, досок объявлений, гостевых книг и т.д. Для этих разделов обычно вводится фильтрация входных сообщений на предмет наличия ненормативной лексики, для форумов, гостевых книг осуществляется постмодерирование (т.е. сообщения, не соответствующие нормам и правилами общения на форуме, удаляются) [9].

5. Поддержка сайта и обновление размещенной на нём информации. Для решения этой проблемы необходимо предусмотреть возможность материального и морального стимулирования персонала, ведущего сопровождение образовательного интернет-ресурса. Ведь сопровождение – это работа, которая должна быть выполнена достаточно квалифицированными специалистами и требует немалых временных затрат.

6. Проблема размещения. Школ, которые могут поддерживать свой собственный web-сервер и обладают каналом доступа к Интернет большой пропускной способности не так уж и много. Сначала сайт размещается на одном из бесплатных серверов, затем по мере развития, увеличения объёма размещаемого материала и финансовых возможностей образовательного учреждения может перемещаться на оплачиваемый сервер. [3, 4, 5]

Основной проблемой дальнейшего повышения информационной открытости образовательных организаций, уже является даже не финансовое обеспечение (сейчас существует множество бесплатных решений и конструкторов сайтов), а кадровое обеспечение, уровень подготовки и ответственности привлеченных сотрудников.

Общая тенденция в сфере создания и модернизации образовательных сайтов идет к минимизации затрат на саму процедуру создания сайтов. Это позволит направить сэкономленные средства на обучение лиц, ответственных за своевременную публикацию обязательной к размещению информации, на материальное стимулирование авторов дополнительных материалов [6]. А так же на реализацию спецпроектов, обеспечивающих повышение посеща-

емости сайта: стимулирование создания авторских блогов педагогов, интеграцию сайта образовательного учреждения с социальными сетями и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гацура О.А., Кузнецов Д.В., Кочубей А.В., Конаныхина А.К., Гудкова С.Б. Опыт оценки информативности интернет-сайтов образовательных учреждений, ведущих подготовку руководителей здравоохранения // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.

2. Гендина Н.И., Колкова Н.И. Создание официальных сайтов учреждений культуры и образования: теория и практика. - СПб.: Профессия, 2015. - 383 с.

3. Горюнова М.А., Мелихова Л.Г., Мельников М.Г. Интернет-представительство образовательного учреждения. - СПб.: ЛОИРО, 2013. – 60 с.

4. Пронин Л.Н., Романова Н.И. Требования к школьному сайту. - Троицк, 2012. – 87 с.

5. Пунина Т.Г. Проектирование и размещение в сети Интернет административных сайтов образовательных учреждений. – М., 2011. – 112 с.

6. Старков, А.Н. Информационные системы и технологии : Практикум / В.Н. Макашова, А.Н. Старков, Г.Н. Чусавитина – Магнитогорск : МаГУ, 2011. – 188 с.

7. Сторожева Е.В. Оценка эффективности модернизации сайта интернет-конференции-конкурса на основе метода ТСО / Е.В. Сторожева, И.К. Скокова. – Сб. науч. тр. II Междунар. конф. «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине». – Томск, 2015. – С. 291-293.

8. Федеральный закон от 08.11.2010 N 293-ФЗ (ред. от 22.10.2014) "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием контрольно-надзорных функций и оптимизацией предоставления государственных услуг в сфере образования"

9. Ээльмаа Ю., Смирнова З. Создание школьного сайта как управленческая проблема. - Народное образование, 2011. - №2, 116 с.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

Т. В. Холдина
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: kholdinatv@rambler.ru

COMPARATIVE RESEARCH OF PARAMETRIC MODELS OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS EVALUATION

T. V. Kholdina
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. In this paper, we consider a dichotomous and polytomous binomial Rasch models. Article contains test tasks characteristic curve and formulas. Carried out the study of the adequacy of the dichotomous model applicability for evaluating the results corresponding to polytomous binomial model.

Keywords: Item Response Theory, parametric models, Rasch models, test results, test items complexity.

Введение. В современной системе образования для оценки качества полученных знаний всю большую популярность приобретает такая форма контроля, как тест. Основное назначение педагогического тестирования – оценивание уровня подготовленности участни-

ков тестирования в определенной области знаний. Оценивание результатов тестирования производят на основе классической теории и теории моделирования и параметризации тестов (ТМПТ) [1].

В основе моделей ТМПТ лежит функция успеха, определяющая зависимость вероятности правильного выполнения задания от уровня подготовленности испытуемого и трудности задания, измеряемых в логитах. Существуют различные параметрические модели оценивания результатов тестирования. Наиболее распространённые из них – семейство моделей Г. Раша [2].

При помощи моделей параметризации оценивают валидность теста, выявляют адекватность входящих в него заданий. Таким образом, мы не моделируем процесс оценивания результатов для конкретного теста, мы корректируем сам тест для того, чтобы он удовлетворял принятой за его основу модели.

В данной статье рассматриваются дихотомическая модель Раша и биномиальная политомическая модель с целью определения возможности их использования для анализа ответов испытуемых на задания с несколькими категориями ответов.

Дихотомическая модель. В дихотомической модели оценка параметров производится на основе дихотомической матрицы ответов. Значения в ячейках матрицы могут быть: «0» (если задание выполнено неверно) или «1» (если задание выполнено верно).

В основе дихотомической модели Г. Раша лежит функция успеха, имеющая вид

$$P_{ij} = \frac{1}{1+e^{-(\theta_i-\beta_j)}}, \qquad (1)$$

где θ_i – уровень подготовленности i-го испытуемого, β_j – трудность j-го задания [2]. Функция успеха определяет вероятность того, что i-й испытуемый верно ответит на j-е задание. Отметим следующие закономерности. При равенстве параметров θ_i и β_j функция успеха принимает значение равное 0,5. Если $\theta_i - \beta_j > 0$ (что означает, что уровень знаний испытуемого выше уровня трудности данного задания), то $P_{ij} > 0{,}5$, то есть более вероятно, что испытуемый выполнит задание верно. Если же $\theta_i - \beta_j < 0$ (что означает, что уровень знаний испытуемого ниже уровня трудности данного задания), то $P_{ij} < 0{,}5$, то есть более вероятно, что испытуемый выполнит это задание неверно.

Если в функции успеха (1) зафиксировать параметр β_j, то мы получим зависимость от переменного параметра θ_i. График такой зависимости представлен на рисунке 1 и называется характеристической кривой j-го задания.

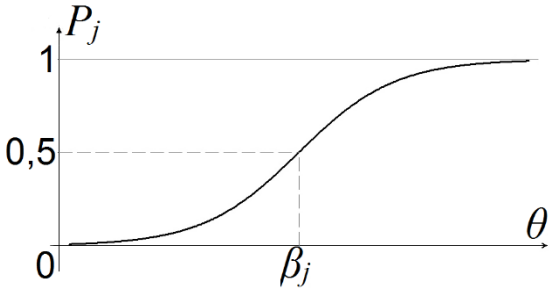


Рис. 1. Характеристическая кривая j-го задания

Биномиальная политомическая модель. Политомические модели применяются в случаях, когда задание имеет несколько категорий, которые может достигнуть испытуемый при его выполнении. Одной из таких моделей является политомическая биномиальная модель [3]. В данной модели предполагается, что все k-е категории разных заданий имеют одинаковую трудность. Для определения функции успеха предлагается использовать биномиальное распределение.

$$P(X_{ij} = k) = C_{l_j}^{k} p_{ij}^{k} q_{ij}^{l_j-k}, k = 1,...,l_j, \qquad (2)$$

$$p_{ij} = \frac{1}{1+e^{-(\theta_i-\beta_j)}},$$

$$q_{ij} = \frac{1}{1+e^{\theta_i-\beta_j}},$$

где θ_i – уровень подготовленности i-го испытуемого, β_j – трудность j-го задания, l_j – количество категорий в j-м задании, X_{ij} – элемент в матрице ответов, значение которого равно достигнутой категории i-м испытуемым в j-м задании.

Сравнение моделей. Для проведения исследования используем матрицу ответов испытуемых на задания с несколькими категориями ответов (при этом здания имеют разное количество категорий).

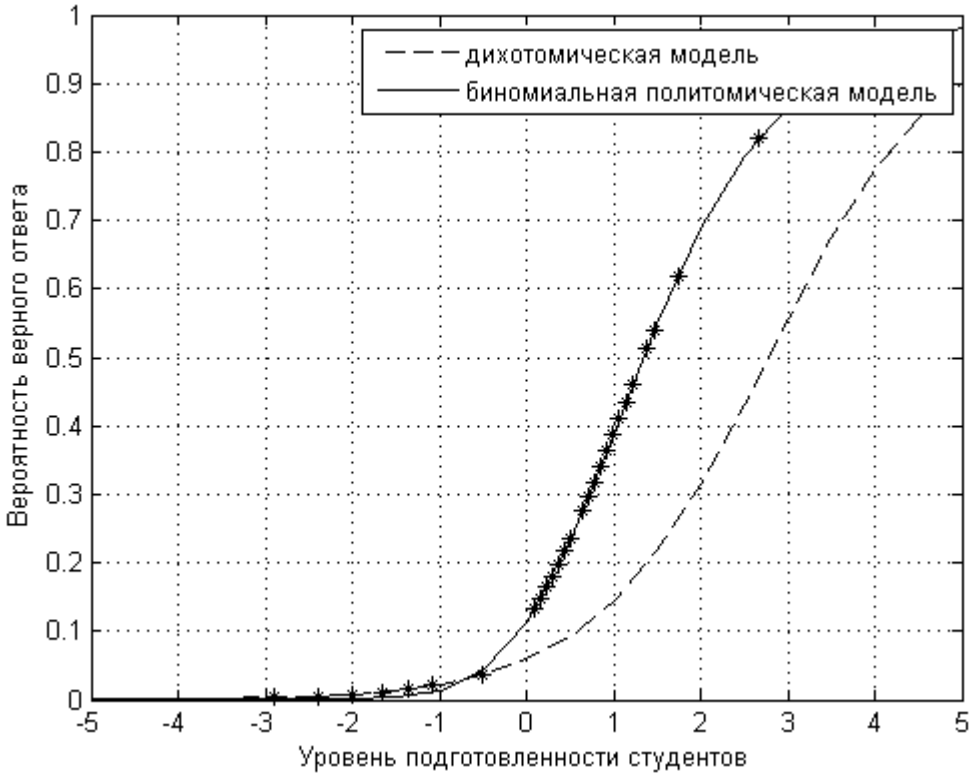


Рис. 2. Характеристические кривые первого задания

На рисунке 2 изображены характеристические кривые построенные по рассматриваемым моделям для первого задания теста, где звёздочками отмечены данные испытуемых. Здесь используется общепринятый интервал шкалы логитов. По дихотомической модели уровень подготовленности студентов оказался меньше, чем по биномиальной политомической, а трудность заданий выше. Таким образом, по дихотомической модели вероятность верного ответа на первое задание у всех испытуемых меньше 1%, а по биномиальной политомической больше 1%.

Значительный контраст между данными, рассчитанными по рассматриваемым моделям, говорит о возможности применения для анализа матрицы ответов только одной из них.

Соответствие исходных данных рассматриваемой модели определяем по критерию Пирсона [4]. Для проверки адекватности использования биномиальной политомической модели производится определение экспериментальных вероятностей и значение функции успеха по формуле (2). По полученным значениям вероятностей вычисляется статистика хи-квадрат.

Значение статистики для каждого задания оказалось меньше критического значения статистики (определяемого для уровня значимости 0,05), что говорит о соответствии рассматриваемых данных биномиальной политомической модели (по критерию Пирсона).

Чтобы проверить адекватность использования дихотомической модели для политомических данных, на их основе строится дихотомическая матрица ответов по следующему принципу. Если $X_{ij} = l_j$, то $Y_{ij} = 1$, иначе $Y_{ij} = 0$, где X_{ij} – политомическая матрица, Y_{ij} –

дихотомическая матрица. То есть задание считается выполненным, если испытуемый достиг максимальной категории этого задания.

На основе полученной матрицы производится расчёт функции успеха по дихотомической модели (1), а также расчёт статистики хи-квадрат.

Значения статистики для всех заданий по дихотомической модели превысили критические отметки. Что говорит о невозможности использования дихотомической модели для оценивания уровня подготовленности испытуемых и трудности задания по политомическим данным с целью упрощения расчётов (согласно критерию Пирсона).

Заключение. Исследование адекватности применения дихотомической модели Раша и биномиальной политомической модели показало невозможность использования дихотомической модели для анализа ответов испытуемых на задания с несколькими категориями. Таким образом, если мы примем за основу теста дихотомическую модель, это значительно сузит варианты заданий, которые могут в него входить.

При этом биномиальная политомическая модель может быть не только применима для заданий с несколькими категориями ответов, она также не исключает наличия в тесте дихотомических заданий. Это становится очевидным, если заметить, что при $k = 1$ в формуле (2) мы получим формулу (1). Следовательно для оценки результатов тестирования целесообразно использовать биномиальную политомическую модель.

ЛИТЕРАТУРА

1) Елисеев И. Н. Математические модели и комплексы программ для автоматизированной оценки результатов обучения с использованием латентных переменных: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра. тех. наук (14.02.14) / Елисеев Иван Николаевич; ЮРГТУ. – Новочеркасск, 2014. – 33 с.
2) Rasch G. Probabilistic models for some intelligence and attainment tests / G. Rasch. – Chicago: The University of Chicago Press, 1980.
3) Братищенко В. В. Политомическая биномиальная модель оценок // Сборник трудов 73-й ежегодной научной конференции профессорско-преподавательского состава и докторантов в рамках Дней науки – 2014, посвященных зимней Олимпиаде 2014г. – Иркутск, Изд-во БГУЭП, 2014 – С. 93 – 101
4) Маслак А. А., Поздняков С. А. Системы обработки информации: учебное пособие. – Славянск-на-Кубани: Филиал Кубанского гос. Ун-та а г. Славянске-на-Кубани, 2014 – 122 с.

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ ПОСРЕДСТВОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.С. Хренов
(Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова)

DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY IN PUPILS AT TECHNOLOGY LESSONS BY MEANS OF INFORMATION TECHNOLOGY

Anatoly Hrenov
(Magnitogorsk state technical university of G. I. Nosov)

Abstract. This article covers very hot topic as increase of cognitive interest is a main problem of educational process. Modern generation of pupils since small years are accustomed to various electronic devices therefore use of the various multimedia training programs positively influences development of cognitive activity in pupils at technology lessons by means of information technology. The essence of the creative

project , as a search-and- research work , which in the first place should have the training and development functions and create educational competence.

Keywords: Cognitive activity, educational process, training, information technology, educational area, creative project.

Важным качеством современного школьника выступает активная мыслительная деятельность, активно самообразовываться с помощью информационных технологий. Учащийся должен искать поиск нового, представлять инновацию в своем решение творческой проблемы. Проблема развития познавательной деятельности у учащихся является одной из актуальных на современном этапе развития педагогической теории и практики. Развить стремление к познанию на уроках технологии можно с помощью применения на уроках, при самостоятельной работе и контрольных срезах информационных технологий.

Современного ребенка с детства окружают огромное количество различных гаджетов, программных продуктов. Именно поэтому они очень уверено чувствуют себя в цифровом мире. Первоочередная задача взрослых – направить все эти умения и способности в правильное образовательное русло. Для этого важно создать условия, в которых обучающиеся могли бы реализовывать свой творческий потенциал в проекты. Учитель должен заинтересовать и показать все возможности информационных технологий при подготовке к уроку технологии.

Используя мультимедийные технологии, материал учащимся представляется в виде разнообразных носителей информации, благодаря этому ученик приобретает активное стремление найти самостоятельно решение поставленной перед ним творческой задачи, используя при этом информационные технологии. Уроки для учащихся становятся более доступными для восприятия.

Применение компьютерных технологий на уроках трудового воспитания существенно облегчит усвоение представленного материала. Также данный метод проведения уроков предоставляет огромное количество возможностей для развития познавательной деятельности в образовательной области «Технология»

Понимание учащимся необходимости изученного и обязательное применение в жизни, полученных знаний является важнейшим фактором развития интереса. Данная методика представления предмета играет огромную роль в развитии познавательного интереса. Презентация и наглядные примеры выполненных изделий будут увлекательны для обучающего. Важно, увлечь, так как известно, что заставить учиться нельзя, а вот вызвать интерес и мотивацию к учению необходимо.

Каждый творческий проект, выполненный учеником, несет в себе его видение, поисково-исследовательские работы. Ведь творческий проект в первую очередь должен быть полезным и обладать обучающими и развивающими функциями.

Учебный творческий проект по технологии — это самостоятельно разработанное и изготовленное изделие от идеи до ее воплощения, выполненное при консультационном участии учителя

Всю работу по выполнению творческого проекта можно разделить на три этапа поисковый, технологический и аналитический.

На поисковом этапе выбирается тема проекта. Осуществляется поиск материала по проекту, посредством интернет-технологий.

На технологическом этапе выполняется конструирование изделия. Используется любая литература или интернет-сайты, где представлены изделия, идеи по их созданию или усовершенствованию. Окончательный вариант конструкции необходимо выполнить в виде графического изображения (эскиз, технический рисунок, чертеж) со всеми данными, необходимыми для его изготовления. Здесь не обойтись без использования графических редакторов.

Далее на технологическом этапе планируется технология изготовления проектного изделия (разрабатываются технологические и маршрутные карты) и выполняется вся работа по его созданию. Очень важно соблюдать при этом правила безопасной работы.

На аналитическом этапе проводится испытание и контроль готового изделия, определение материальных затрат на его изготовление, оценка проекта и изделия. Затем осуществляется подготовка и защита проекта. К защите должны быть представлены пояснительная записка к проекту и готовое изделие. Задача аналитического этапа раскрыть достоинства и недостатки выполненного проекта, ответить на все связанные с ним вопросы. При оформлении презентации проекта используется компьютер и мультимедийное оборудование.

По окончании этой работы у школьников формируются разнообразные учебные компетенции.

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод, что использование информационных технологий на уроках технологии с целью развить уровень познавательной деятельности у учащихся необходимо. Образовательный процесс будет более эффективным, если за счет информационных технологии, которые использует учитель на уроках, объяснения нового материала будут яркими и красочными, что привлечет внимание к изучаемой дисциплине и предмету исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аскарова Н.А., Савельева Л.А. Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // II Международной научной конференции Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине (19 - 22 мая 2015 года, г. Томск) [Электронный ресурс]. URL: itconference15.csrae.ru

2. Боброва И.И. Технологии создания и внедрения интерактивных методических средств обучения в образовательный процесс / Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 6. С. 48-52.

3. Боброва И.И. Традиционные и инновационные характеристики электронных средств обучения / Научные труды SWorld. 2010. Т. 23. № 4. С. 24а-26.

4. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном вузе / Москва, 2015.

5. Ганиева Л.Ф., Савельева Л.А., Трейбач Е.Л. Методика проведения конкурса «Я – будущий учитель информатики» // VI Международная конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии». Воронеж, 2016. С.196-204

6. Ганиева Л.Ф., Аскарова Н.А. Актуальные вопросы методики проведения лабораторных занятий по современным информационным технологиям для студентов психологов // Современная педагогика. 2015. № 11. С. 20-24.

7. Ефимова И.Ю., Бритикова В.С. Использование информационных технологий в образовании: перспектива дальнейшего развития / В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н. Шадринск, 2015. С. 203-208.

8. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О Использование современных информационных технологий в образовании. // В сборнике: Актуальные проблемы теории и методики информатики, математики и экономики. Материалы молодежной Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Слинкина И.Н.. 2015. С. 208-212.

9. Ефимова И.Ю., Веремеенко О.О. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 53-56.

10.Ефимова И.Ю. Организационно-педагогические условия формирования информационной культуры учащихся в учреждениях дополнительного образования по профилю «Информатика» : дис. … канд. пед. наук / Ефимова Ирина Юрьевна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2003, – 182 с.

11.Мовчан И.Н. Инновационные подходы в преподавании информатики в вузе / И.Н. Мовчан // Современные научные исследования и инновации. – 2014. Т.2. – № 5. – С. 45. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/05/34180.

12.Мовчан И.Н. Информационные технологии в педагогическом контроле // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2015. С. 717-719.

13.Мовчан И.Н. Цифровые образовательные ресурсы: современные возможности и тенденции развития // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 26. – № 4. – С. 36-38.

14.Савельева Л.А. Аспекты культурологического подхода в методике преподавания информатики / В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 582-586.

15.Савельева Л.А. Вопросы подготовки будущих учителей информатики к использованию инновационных технологий//Современная педагогика. -Май 2014. -№ 5 . URL:http://pedagogika.snauka.ru/2014/05/2313.

16.Савельева Л.А. Информационные технологии и проблемы развития информационной компетентности учащихся // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции. Томск, 2015. С. 755-759.

17. Савельева Л.А. Компетентностный подход в обучении будущих учителей информатики / Л.А.Савельева // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013: Сборник научных трудов SWorld. – 2013. Т. 21. – № 4. – С. 86-89.

18.Савельева Л.А. Мониторинг профессионального самоопределения старшеклассников в общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук / Савельева Людмила Александровна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2005, – 197 с.

19.Савельева Л.А. Философско-культурологичкские аспекты процесса формирования профессиональных компетенций у студентов современных вузов // Современная педагогика. 2015. № 3.

20.Савельева Л.А., Аскарова Н.А. Исследование и разработка методики проведения лабораторных занятий по дисциплине «современные информационные технологии» / Научные исследования: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 4 (5). С. 196-200.

21.Савельева Л.А., Ганиева Л.Ф. Компетентностный подход в преподавании курса «Информационные технологии в образовании» // Мир науки и инноваций. 2015. Т. 7. № 2 (2). С. 30-36.

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Т.А. Чергейко [1], Ли Хунда [2], С.А. Сосновский [3]
(1- г. Томск, Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение "Томский государственный педагогический колледж", 2- г. Шеньян, Шеньянский политехнический университет, 3- г. Томск, Сибирский физико-технический институт Томского государственного университета)
E-mail: ssa777@mail.ru

PROBLEMS OF APPLICATION OF NETWORK TECHNOLOGIES AND SOFTWARE IN A MODERN EDUCATIONAL INSTITUTION

T.A. Chergeyko[1], Li Khunda[2], S.A. Sosnovskiy[3]
(1- Tomsk, Regional state budgetary professional educational institution "Tomsk State Teachers College", 2- Shenyang, Shenyang Ligong University, 3- Tomsk, Siberian physical-technical institute of Tomsk state university)

Abstract. This article presents a comparative analysis of the use of advanced network technologies and software in a modern educational institution. Also about an important subject as presentation of digital information and access organization to it. Investigating the use of network technologies and software in a modern educational institution conducted on the basis of Tomsk State Pedagogical College and Shenyang University of Technology. It has been shown that students do not get used to one type of operating system, learn quickly enough to develop a system modification, which certainly improves the quality of the study of the section of informatics as software. In the transition to the platform of the Linux operating system in the difficulties of students, there was little, the teachers of informatics disciplines too.

Keywords: Information technologies, professional preparation, electronic educational material, OS Linux

В настоящее время в учебных заведениях в основном применяются продукты от Microsoft со всеми вытекающими из этого последствиями (высокая стоимость лицензирования, неустойчивость к вирусным и хакерским атакам, невозможность наращивания функционала без использования дополнительных программ как от самой Microsoft, так и сторонних изготовителей, высокие требования к системным ресурсам, таким, как процессор, память и пр.) [1-2].

В то же время существуют другие способы решения назревших проблем – с помощью применения свободного программного обеспечения (ПО), созданное квалифицированными программистами, многие из которых входят в «Фонд Свободного Программного Обеспечения» или FSF (Free Software Foundation), основателем которого является Ричард Столлмен. FSF разработал лицензию GNU, согласно которой любой желающий может свободно использовать, изменять и распространять коды программ, но не имеет права делать их закрытыми и платными, то есть проприетарными. Ярким представителем такого ПО является ОС Linux, ядро которой разработал Линус Торвальдс. На платформе ОС Linux создано множество программ, которые также относятся к свободному ПО.

Важнейшими достоинствами ОС LINUX являются:

1. устойчивость к вирусам и взлому. Это требование было первостепенным при создании данной ОС и реализовано за счет особенностей архитектуры системы. Так как данная проблема является главным недостатком применения сетевых технологий, то при выборе пользователем операционной системы решение очевидно. Если на рабочих станциях возможны варианты, то на серверах используют только ОС Linux либо Unix;
2. в ОС Linux заложена такая идеология, что пользователь не в состоянии дестабилизировать систему. Ему дается для работы только ее часть, не имеющая

отношения к ядру. Поэтому Linux больше чем Windows подходит для использования;

3. менее требователен к параметрам системного блока, что весьма существенно, так как в школах часто используются компьютеры с комплектующими устаревшего образца;
4. ОС Linux и все его приложения являются бесплатными, что тоже немаловажно для современной школы;
5. большое количество обучающих программ по изучаемым в школе предметам, созданных а платформе ОС Linux.

Исследования проведенные на базе Томского государственного педагогического колледжа и Шеньянского политехнического университета показали перспективность данного направления.

В Томском государственном педагогическом колледже наряду с проприетарным программное обеспечение на платформе ОС LINUX используется с 2003 года. Впервые ОС LINUX была установлена на шлюзовом сервере, соединяющем локальные сети колледжа с Internet. За это время сбоев в работе системы не было (это при 30-40 попытках взлома в неделю. 2 года назад был заменен шлюзовый сервер и соответственно его программное обеспечение. Постепенно на всех серверах колледжа была установлена ОС Linux. В результате повысилась надежность функционирования локальных сетей, а значит, возросла эффективность учебного процесса.

В 2005 году в одной из локальных учебных сетей было установлено 2 операционные системы Linux и Windows. В процессе загрузки выбиралась любая. В результате пользователями (преподаватели и учащиеся) было отдано предпочтение ОС Linux. При выяснении мотивации данного решения были названы следующие причины:

4) устойчивость к вирусам. Преподаватель не теряет время на борьбу с вирусами, учащимся разрешается пользоваться флешками без ограничения и естественно эффективность учебного процесса повышается;
5) система более устойчива;
6) скорость работы выше за счет отсутствия антивирусных программ, замедляющих работу;
7) большое количество программ, позволяющих повысить эффективность изучения различных учебных предметов.

В 2008 году в одной из локальных учебных сетей было полностью установлено программное обеспечение на платформе ОС Linux, которое периодически обновляется в соответствии с последними разработками в данной области. Собрано достаточное для работы количество учебников и методических пособий по свободному программному обеспечению.

Учащиеся не привыкают к операционной системе одного типа, учатся достаточно быстро осваивать модификации системы, что безусловно повышает качество изучения такого раздела информатики как программное обеспечение. При переходе на платформу ОС Linux у учащихся трудностей практически не возникало, у преподавателей дисциплин информатики тоже.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова И.Д. Модель методики преподавания курса «Информационные системы и технологии» бакалаврам прикладной информатики // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – №4. – С. 74-77.
2. Ефимова И.Ю. Использование информационных технологий для осуществления межпредметных связей / И.Ю. Ефимова, О.О. Веремеенко // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – №4. – С. 53-56.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Е.В. Черев
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: evgenij.tcherev@yandex.ru

MODERN APPROACHES AND TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

E. V. Tcherev
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Describes the physiological characteristics of modern students when working with information. The basic types of pedagogical activities that can be used online services. Analyzed functionality in the most common Internet resources. The most affordable and functional e-platform.

Keywords: modern approaches, methods, technologies, quality of education.

Цели участия России в Болонском процессе: повышение конкурентоспособности российской экономики за счет ее устойчивого роста; перевод на рыночные отношения экономической и социальной сфер; воспитание нового поколения перспективных и компетентных кадров, которые будут способны решать задачи различного уровня сложности [1, 2].

В настоящее время активно проводятся исследования по повышению эффективности использования современных технологий в образовательном процессе, о чем свидетельствуют исследования ряда авторов [3, 4]. Все большее внимание уделяется компьютерно-информационным технологиям, которые несомненно обладают рядом достоинств [5]: доступность – гораздо дешевле, чем покупка специализированных приборов; компактность – занимает значительно меньше места; быстрота – программные продукты установить проще; безопасность – вероятность возникновения аварийной ситуации на компьютере близка к нулю; многофункциональность – возможность установки большого числа программных продуктов, позволяющих на одном компьютере проводить занятия по разным направлениям; быстрота настройки – при необходимости можно быстро произвести переустановку программ.

Необходимо не просто отображать учебную информацию в виде большого объема текста на слайдах, а представлять ее в виде хорошо переработанного материала. Поскольку эффективность восприятия информации зависит от ее систематизации и структурированности. Для лучшего усвоения материала ряд авторов предлагает использовать структурно-логические схемы [6, 7], представляющие собой модель, отражающую основное содержание изучаемого объекта и являющаяся ориентировочной основой действий [8].

Новые технологии и методы обучения должны быть опробованы прежде чем быть полностью внедрены в учебный процесс [9, 10]. Это важно, как для преподавателей, так и для студентов. Для «безболезненной» наработки опыта работы с новыми технологиями и методами, желательно использовать их при проведении факультативов, консультаций, организации самостоятельной работы студентов или занятий свободной формы. Например, новые методы и технологии могут быть использованы при проведении часов куратора. Это дисциплина, в рамках которой всегда можно узнать мнение обучающихся об используемых современных методах, подходах и технологиях [11, 12], а также уже хорошо известных, как например дидактические игры [13]. При этом, негативного влияния на качество профессиональной подготовки студентов не будет. После апробирования различных методик можно будет решить, стоит ли применять их для более ответственных (с научной точки зрения) дисциплин.

В заключении необходимо отметить, что внедрение в учебный процесс новых подходов и технологий должно происходить постепенно и без потери уже хорошо себя зарекомендовавших и проверенных временем методов традиционного обучения. Правильно выстроен-

ное комбинирование различных дидактических подходов и технологий позволит повысить эффективность современного образовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лавриненко С.В. Контекстно-компетентностный подход к кураторской деятельности в исследовательском университете // В сборнике: Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования сборник трудов Научно-методической конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2013. – С. 360-361.

2. Китаев Г.А. Внедрение современных подходов и технологий в образовательный процесс // Научный альманах. – 2015. – № 8 (10). – С. 489-491.

3. Лавриненко С.В., Янковский С.А., Ларионов К.Б. Подготовка студентов к профессиональной деятельности на предприятиях атомной энергетики на основе лабораторного комплекса и интерактивной доски // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4; URL: www.science-education.ru/127-21152 (дата обращения: 12.02.2016).

4. Ушаков И.П. К вопросу обоснования выбора и оценки эффективности использования современных образовательных технологий в учебном процессе подготовки бакалавров по направлению 080100 Экономика // Инновационное развитие экономики. – 2012. – № 5 (11). – С. 114-118.

5. Султанова С.Н. Повышение качества образовательного процесса в высшем учебном заведении через активное внедрение информационных технологий // Современные информационные технологии. – 2012. – № 15. – С. 107-109.

6. Лавриненко С.В., Китаев Г.А. Структурно-логические схемы как дидактическое основание современных информационных технологий // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2015. – № 4 (48). – С. 3-11.

7. Соколова И.Ю. Структурно-логические схемы дидактическое основание информационных технологий, электронных учебников и комплексов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6;

8. Земцова В.И., Кичигина Е.В. Структурно-логические схемы как средство развития естественнонаучной образованности студентов педагогического направления гуманитарных профилей // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3–3. – С. 576-580.

12. Старцева Е.В., Старцев Н.А. Некоторые особенности адаптации студентов первого курса томского политехнического университета // В сборнике: Инновационное развитие: ключевые проблемы и решения Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. – Уфа. – 2015. – С. 167-170.

13. Бельская Е.Я., Старцева Е.В. Опыт кураторской деятельности в повышении адаптации первокурсников Томского политехнического университета // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. — С.519.

9. Лавриненко С.В. Контекстно-компетентностный подход к кураторской деятельности в исследовательском университете // В сборнике: Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования сборник трудов Научно-методической конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2013. – С. 360-361.

10.Бельская Е.Я. Электронное методическое сопровождение работы куратора в Томском политехническом университете // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3.

11.Панфилов Н.С., Лавриненко С.В., Гвоздяков Д.В. Эффективность дидактической игры как активного метода обучения // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8-3. – С. 316-318.

К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ КОНТЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА

М.А.Черкасов
(г. Магнитогорск, «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)
e-mail:m.cherkasov.mgn@gmail.com

TO THE QUESTION OF EDUCATION PORTAL`S CONTENT QUALITY

M.A.Cherkasov
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

The relevance of the study due to the tendency to promote the use of remote sensing technology in the educational process. Therefore, this article is aimed at determining the degree of importance and influence the content of the educational portal on outcomes educational services. The paper presents the content of quality criteria and quality assessment methods. Article Submissions are of practical value to improve the quality of distance learning services.

Key words: education, content, standards, quality, distance education.

Современный уровень развития информационных технологий открывает перед высшими учебными заведениями новые возможности ведения образовательной деятельности, так все активнее получает распространение дистанционное образование. Основу для дистанционного обучения составляет образовательный портал, на котором собранные основные материалы программы обучения – эти материалы можно считать контентом образовательного портала. Такое информационное наполнение очень важно для организации, так как от его качества, во многом зависит и качество оказываемых образовательных услуг.

Совокупность образовательного контента по дисциплинам принято называть «электронный учебно-методическим комплекс». ЭУМК, в общем смысле, считается аналогм учебно-методического комплекса. Для полного понимания ЭУМК, раскроем понятие учебно-методического комплекса. УМК - совокупность учебно-методической документации, средств обучения и контроля, разрабатываемых для каждой дисциплины[1]. УМК включает информацию, достаточную для освоения программы подготовки.

ЭУМК является важной частью системы дистанционного обучения, так как с его помощью обеспечивается обучение и приобретаются соответствующие компетенции обучающимися. Поэтому любая организация, оказывающее дистанционные образовательные услуги, должна обеспечивать соответствующие качество ЭУМК, так как на его основе строится подготовка будущих специалистов, которым необходимо овладеть соответствующими их направлению подготовки компетенциями.

Для систем дистанционного образования важен вопрос обеспечения соответствия контента федеральному государственному образовательному стандарту, а также приспособленности предоставляемого материала для дистанционного обучения студентов. Поэтому для высших учебных учреждений, занимающихся предоставлением дистанционных образовательных услуг, важным становится вопрос качества предлагаемого контента. Определить уровень предлагаемого материала позволяет оценка качества образовательного контента.

Оценка качества — это комплекс мероприятий, включающий выбор показателей качества, отбор или разработку методов определения количественных и качественных значений этих показателей, установление базовых значений показателей, расчет реальных значений показателей, сравнение базовых значений с расчетными.

Говоря о требованиях к качеству образовательного контента, следует опираться на параметры и критерии, которые предъявляются к традиционным учебно-методическим ком-

плексам используемых в образовательном процессе. Как правило, выделяют следующие параметры оценки:

1. Доступность изложения материала.
2. Системность.
3. Наглядность.
4. И другие.

Как можно понять, критерии, предъявляемые традиционным УМК, будут соответсвовать и требованиям для ЭУМК. Каждый из представленных критериев или тех критериев, которые образовательная организация посчитает необходимыми, используются для оценки качества образовательного контента. Но при этом они являются основой, для какого либо из методов оценки качества образовательного контента [2].

Существует множество методов оценки качества ЭУМК, рассмотрим некоторые из них:

1) Оценка качества образовательного контента исходя из требований государственного стандарта (ГОСТ). На сегодняшний день, в Российской Федерации разработан и используется стандарт ГОСТ Р 55751-2013 Информационно-коммуникационные технологии в образовании [3]. Электронные учебно-методические комплексы, а также различные смежные стандарты, например ГОСТ Р 53625-2009. Информационная технология. Обучение, образование и подготовка. Менеджмент качества, обеспечение качества и метрики. Часть 1. Общий подход. Требования и характеристики [4]. Применение данного метода позволяет проанализировать образовательный контент с позиции различных требований и характеристик. В общем случае, можно сказать, что использование данного метода позволяет оценить соответствие ЭУМК в целом и его элементов в частности, установленным государственным стандартам.

2) Экспериментальный. Оценка качества образовательного контента в ходе проведения педагогического эксперимента. Педагогический эксперимент — это научно поставленный опыт преобразования педагогического процесса в точно учитываемых условиях. Различают следующие виды педагогических экспериментов:

- констатирующий эксперимент, при котором изучаются существующие педагогические явления;
- сравнительный, проверочный, уточняющий эксперимент, когда проверяется гипотеза, созданная в процессе осмысления проблемы;
- созидательный, преобразующий, формирующий эксперимент, в процессе которого конструируются новые педагогические явления.

В случае оценки качества, обычно используют сравнительный эксперимент, который предполагает одновременную работу контрольной и экспериментальной групп. Основной трудноразрешимой проблемой данного метода является выбор абсолютно одинаковых групп студентов, что практически невозможно, поэтому, как правило, подбираются группы приблизительно равные по общей успеваемости. Еще одной проблемой является выбор адекватных критериев, характеристик, параметров, для оценки результатов эксперимента [5].

3) Экспертный. Оценка качества на основании знаний, опыта, интуиции ведущих специалистов, работающих в предметных или смежных областях исследуемых явлений. В случае экспертной оценки используют метод групповых экспертных оценок, сущность которого заключается в следующем:

- экспертная оценка имеет вероятностный характер и базируется на способности эксперта давать информацию в условиях неопределенности;
- оценку дает не одни, а несколько экспертов;

- отбор экспертов и обработка экспертных оценок производится по заранее определенному алгоритму.

Стоит отметить, что также возможно и использование метода индивидуальной экспертной оценки, в которой оценку явлениям дает, лишь, один эксперт, на основе своего личного мнения [6].

Качество проведенных экспертных оценок зависит в значительной мере от компетентности экспертов, достоверности их суждений, а также актуальности их знаний в области исследования.

4) Смешанный. Оценка качества информационного образовательного контента, использующая комбинации приведенных выше методов, в различных формах и объемах. Стоит отметить, что зачастую, использование смешанного метода подразумевает разработку алгоритма его использования, с созданием поэтапного плана проведения оценки качества контента.

Рассмотрев различные методы оценки качества, можно сказать, что существуют различные способы проведения оценки качества электронного образовательного контента. Но все они имеют общее направление оценки, которое заключается в разделении ЭУМК на составные части и определении параметров или групп параметров, по которым происходит оценка или сравнение, для определенных элементов курса. Но в тоже время результат оценки будет различаться. Так, результатом определения уровня качества, может быть одна из оценок, согласованная с определенной шкалой (например оценка лежащая в диапазоне от 1 до 10 или от A до F). В другом случае результатом может являться вердикт соответствия качества, иными словами будет определенно допустимый уровень качества или же нет, но конкретные значения параметров качества не будут доступны. Из этого можно сделать вывод, что каждый из методов может произвести оценку качества, но не каждый метод позволит оценить общий уровень качества предлагаемого образовательного контента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 14.12.2015) «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // СПС Консультант Плюс: – режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 17.12.2015)

2. Шалкина, Т. Н. Электронные учебно-методические комплексы: проектирование, дизайн, инструментальные средства [Текст]: монография / Т. Н. Шалкина, В.В. Запорожко, А.А. Рычкова. – Орнбург, ГОУ ОГУ, 2008. – 272 с.

3. ГОСТ Р 53625-2009 (ИСО/МЭК 19796-1:2005) Информационная технология. Обучение, образование и подготовка. Менеджмент качества, обеспечение качества и метрики. Часть 1. Общий подход [Текст]. – Введ. 2011–01–01. – Москва : Стандартинформ, 2011.

4. ГОСТ Р 55751-2013 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные учебно-методические комплексы. Требования и характеристики [Текст]. – Введ. 2015–01–01. – Москва : Стандартинформ, 2014.

5. Педагогический эксперимент [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.grandars.ru/college/psihologiya/pedagogicheskiy-eksperiment.html (дата обращения: 26.02.2016).

6. Методы индивидуальных экспертных оценок [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.uamconsult.com/book_547_chapter_19_3.3.2._Metody_individualnykh_ehkspertnykh_o%D1%81enok.html (дата обращения: 26.02.2016).

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В СРЕДЕ MOODLE

Е.А.Чистякова, Н.А.Макенова
(г. Томск, Национальный исследовательский Томский политехнический университет)
e-mail: makenova@tpu.ru

ANALYSIS AND EVALUATION OF TEST TASKS IN THE MOODLE ENVIRONMENT

E.A.Chistyakova, N.A.Makenova
(Tomsk, National research Tomsk Polytechnic University)

Abstract. This article examines the drafting and processing of test results. We investigate the degree of difficulty and degree of discrimination based on the results of study e-Electrical engineering 1.3 course in the Moodle environment.

Keywords: technology testing, coefficient of difficulty, discrimination coefficient, the MOODLE environment

Массовое использование компьютера, интернета, цифровых и информационных технологий в жизни современного человека, способствует развитию и системы образования. Образовательные стандарты нового поколения нацелены на совершенствование системы высшего профессионального образования. Тенденцией сегодняшнего дня становится сокращение аудиторных часов и выделение все большего количества учебных часов на самостоятельную работу студентов, которую должен контролировать преподаватель вне аудитории. Такой метод ориентирован на использование в учебном процессе электронных ресурсов. К электронному обучению относятся электронные учебники, образовательные услуги и технологии.

Существуют разные системы управления курсами в электронном среде. В ТПУ выбрана среда Moodle – система управления распространяющаяся свободно. Среда электронного обучения Moodle предоставляет широкий круг возможностей. Если раньше преподаватели размещали свои материалы на персональных сайтах, то среда Moodle дает возможность последовательно, четко и структурировано размещать материалы для обучения студентов. Также Moodle позволяет создавать учебные материалы внутри среды, либо внедрять файлы, созданные в других приложениях. Moodle способствует коммуникации внутри курса (форумы, чаты, вебинары). В Moodle можно создавать материалы для контроля знаний и организации совместной работы обучающихся (тесты, задания, семинары, вики, форумы и др.), организовывать мониторинг обучения.

Самым интересным и полезным инструментов в среде Moodle на наш взгляд является инструмент Тест. Система тестирования помогает определить степень обученности студентов на всех уровнях образовательного процесса. Тестирование в самостоятельной работе студентов имеет не столько контролирующие, сколько обучающие функции (для отработки отдельных тем, типов задач, подготовки к зачетам и т. д.). Существует 4 вида тестирования: текущий; рубежный; итоговый; тренинговое тестирование. Для студентов работа с компьютерными тестами способствует освоению компьютера как инструмента учебной деятельности, приучает к самоконтролю.

Мы провели оценку тестов на примере изучения дисциплины Электротехника по электронному курсу Электротехника 1.3. В данном курсе использовались входной, рубежный и итоговый тесты.

Входной тест проверяет готовность студента к изучению курса Электротехника, данный тест не оценивается, но дает возможность студенту самостоятельно оценить степень готовности к изучению курса. Входной тест можно пройти несколько раз и за неограниченное время, изучить типы вопросов. Входной контроль позволяет преподавателю оценить

степень подготовки студентов по дисциплинам, необходимым для успешного освоения курса Электротехника, скорректировать темы и количество часов.

Рубежный контроль – это тестирование студентов после прохождения ими определенной темы в курсе. Тестирование по четырем первым темам курса является необязательным для студентов, дает возможность потренироваться и набрать дополнительные баллы, самостоятельно проверить свои знания. 4 последующих рубежных теста являются обязательными, ограничены во времени и позволяют сделать только одну попытку, после прохождения теста просмотреть результаты и комментарии к тесту.

Итоговый тест – это набор тестовых вопросов по всем темам курса, за ограниченное время, здесь предусмотрена возможность сделать повторную попытку.

Электронная среда Moodle позволяет создавать тесты с различным набором вопросов: верно-неверно, вложенные ответы, выбор пропущенных слов, вычисляемый, краткий ответ, множественный выбор, на соответствие, перетаскивание в текст, перетаскивание на соответствие, числовой ответ, перетащить на изображение и др.

Были проанализированы результаты тестов рубежного контроля среди 10 групп после изучения отдельных тем: Трансформаторы и Асинхронные машины. Изначально были определены одинаковые условия: одно и то же время, одинаковый набор типов вопросов. На примере нашего электронного курса Электротехника 1.3 мы оценили степень легкости вопросов теста в зависимости от типа вопроса (табл.1).

Таблица 1.

Тип вопроса	Процент легкости,%
Множественный выбор	90-100
Перетаскивание в текст	90
Верно-неверно	80
Краткий ответ	70-80
Вложенные ответы	60
На соответствие	60
Выбор пропущенных слов	40
Числовой ответ	10-30
Вычисляемый	0-10

Согласно таблицы 1 можно сделать вывод, что наиболее легкими являются вопросы первых четырех типов, совсем трудно студентам даются вопросы с Числовым ответом и Вычисляемым.

Также для определения степени легкости (индекса трудности) и индекса дискриминации мы использовали графики (рис.1). Индекс легкости (индекс трудности) - показатель измерения легкости и трудности вопроса (утверждения) теста с учетом всех правильных ответов, данных студентами. Индекс дискриминации показывает, насколько данный тест может отличить (дискриминировать) более подготовленных студентов от менее подготовленных.

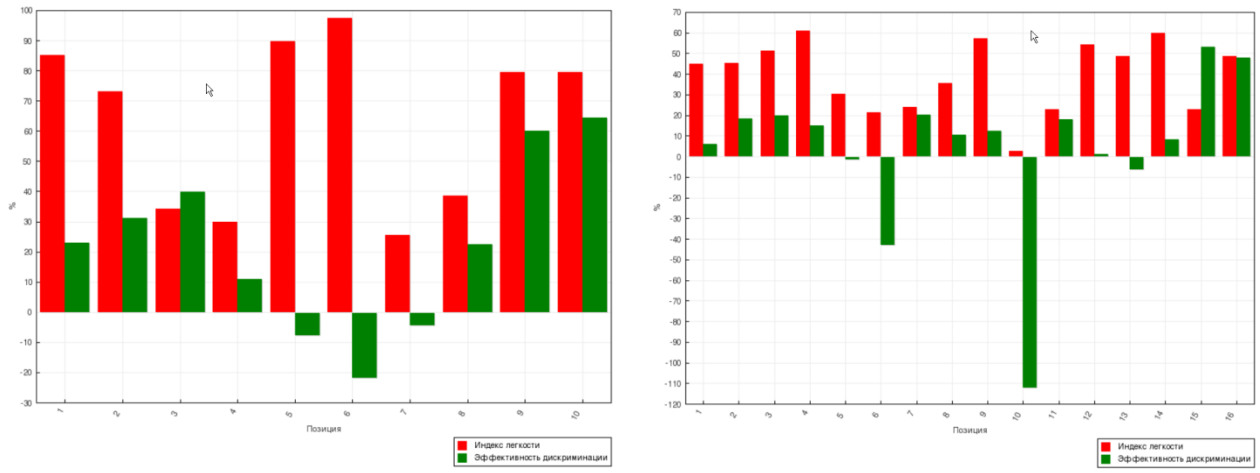


Рис.1. Графики индекса легкости и индекса дискриминации по двум рубежным тестам

В результате исследования графиков, можно сделать вывод каким образом необходимо пересмотреть тесты: исключить из них вопросы с самыми высокими индексами легкости более 70% и с индексами дискриминации менее 25%.

В Moodle есть возможность статистически оценить уровень выполнения одного и того же теста в разных группах (рис.2).

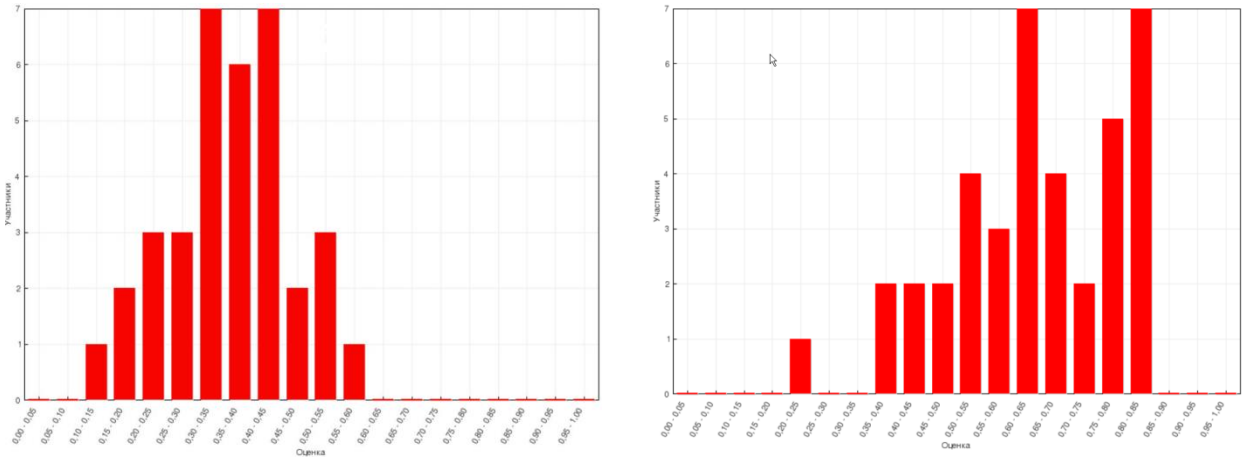


Рис.2. Графики количества студентов, получивших оценки в диапазонах от 0 до максимума в разных группах.

С точки зрения статистики данные графики принимают форму колокола ("колокол Гаусса"), отвечая закону о нормальном распределении, где крайние значения показывают редко встречающиеся баллы, а при приближении к середине кривой частота встречаемости баллов увеличивается. Столбики диаграммы, сконцентрированные к максимальному диапазону баллов (рис.2б) говорят о более успешном прохождении теста и более высоком уровне усвоения материалов.

В заключении нам бы хотелось отметить, что составление теста – очень тяжелый и трудоемкий процесс. Отклонение от каких-либо требований к тесту может повлечь за собой снижение его эффективности. Для того, чтобы избежать подобных негативных последствий, преподавателю необходимо проводить статистическую оценку тестов на степень легкости,

степень дискриминации и корректировать по данным этих результатов свои тесты. Тест – это живой организм, и необходимо продолжать работу над ним постоянно, чтобы прийти к ожидаемому результату.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крокер Л. Введение в классическую и современную теорию тестов: учебник / Л.Крокер, Дж.Алгина; пер. с анг. Н.Н.Найденовой, В.Н.Симкина, М.Б.Челышковой; под общ.ред. В.И.Звонникова, М.Б.Челышковой. – М.: Логос, 2010. – 668 с.

2. Мальцев А. В. Тестология в образовании: вчера, сегодня, завтра / А. В. Мальцев, О. Э. Наймушина // Известия Уральского государственного университета. – 2008. – № 60. – С. 7-14.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Е.В. Шипкова, А.В.Борисов
(г. Волгоград, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет)
e-mail: shipkova_elena@mail.ru, borisov@mail.ru

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IS IN ORGANIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS

EV Shipkova, AV Borisov,
(Volgograd, *Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering)*

Information technologies on the essence give society boundless possibilities – be that work, education, entertainment. With appearance of the internet the system of education was on the whole exposed to the cardinal changes. The use of the controlled from distance technological possibilities is presently widespread in the system of educational process.

Keywords: information technology, controlled from distance teaching, electronic education, interactive self-training, internet.

Дистанционные технологии внесли изменения и дополнения в образовательную систему и значительно увеличили её возможности. В современном мире, благодаря дистанционной системе, можно получить образование, находясь в любой точке земного шара. Стандартные, традиционные формы образования по-прежнему остаются приоритетными, однако технологии дистанционного обучения в последнее время, становятся очень востребованы, и набирают все большую значимость.

Сегодня в нашей стране происходит формирование современной системы образования, специализированной на интеграцию в мировое информационно-образовательное пространство. Это процесс преобразования заметных изменений в организации процесса обучения, который должен соответствовать актуальным информационным возможностям. Внедрение современных инновационных технологий в систему образования способствует качественно изменить методы и формы обучения, сделав его более удобным, комфортным и доступным [1].

Коммуникационные и информационных технологии – неотъемлемая часть процесса модернизации сферы образования. Информационные и коммуникационные технологии представляют собой различные устройства, приемы и способы обработки информации. Самую главную позицию занимают компьютеры, с необходимым программным обеспечением и средства телекоммуникаций непосредственно с размещенной на них информацией. В сово-

купности они позволяют осуществлять взаимодействие преподавателей и обучаемых на расстоянии, иначе говоря – получать образование дистанционно.

С 2013 года вступил Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», в котором ярко отражено применение электронного обучения, что открывает вузам новые горизонты и перспективы. В этом законе прописана как возможность применения новых технологий, так и обязанность обеспечения доступа к образовательным ресурсам в электронном виде.

Использование информационных технологий в образовании возможно несколько вариантов: электронное, дистанционное обучение [2].

Электронное обучение представляет собой обучение при помощи компьютера. В связи с расширением технологических возможностей электронное обучение делится на две группы – синхронное и асинхронное.

Синхронное электронное образование – это обучение на расстоянии, но в реальном времени. Оно очень похоже на традиционное очную форму обучения, отличие только в том, что участники процесса находятся на расстоянии друг от друга. Специальное программное обеспечение обеспечивает организацию лекций.

Асинхронное электронное образование – это обучение, при котором студент индивидуально и самостоятельно строит свой процесс образования, при этом необходимый учебный материал берет из онлайн-источников или с электронных носителей информации [4].

В современном мире электронное обучение стало неотделимой частью образовательного процесса во многих вузах, оно также применяется в процессе повышения квалификации с целью электронного обучения для сотрудников.

Дистанционное обучение – более расширенное и многогранное понятие, нежели электронное образование. Оно представляет собой синтез интерактивного самообучения и интенсивной консультационной поддержки. Из вышеизложенного следует, что электронное обучение рассматривается как одним из основных инструментов дистанционного образования [3]. Дистанционное обучение – это совокупность инновационных технологий, которые способны обеспечить доставку студентам основного объема учебного материала и взаимодействие обучаемых и преподавателей в образовательном процессе в интерактивном формате. При этом доставка учебных пособий может осуществляться по средствам любого другого взаимодействия без участия компьютеров и сети интернет.

Образовательная система, построенная на дистанционных информационных технологиях, имеет очень много положительных моментов, а именно:

- возможность учиться, не выезжая из дома, если это не позволяет финансовое положение семьи;
- возможность без отрыва от работы получить очередное высшее образование либо повысить квалификацию;
- предоставляется каждому студенту возможность составлять индивидуальный план обучения, качественный учебный материал.
- произведение расчетов с использованием QR-кода, систематизирует информацию об индикаторах рынка недвижимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев А.А. К вопросу об определении понятия «дистанционное обучение». [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.e-joe.ru/

2. Болотов А.А., Рябышев А.М. Информационно-образовательная среда сетевых технологий дистанционного обеспечения //Научный Вестник МГИИТ. - 2014. № 2. С. 24-26.

3. Борисова Н.И., Борисов А.В. К вопросу о подготовке и переподготовке рабочих кадров в условиях современного развития экономики России. В сборнике: Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и со-

циальные аспекты. Материалы II Международной научно-практической конференции. 2014. С. 6-12

4. Борисова Н.И., Андреева Е.О., Романова А.В. Инновационные формы, технологии и методы обучения в системе высшего образования в Волгоградской области. В сборнике: Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты. Материалы IV Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2015. С. 168-173.

5. Соколова С.А. Использование инновационных технологий при подготовке студентов // Современная педагогика. – 2014. № 11 (24). С. 56-60.

6. Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/3244/файл/2051

ОНЛАЙН-ЛАБОРАТОРИЯ

И.Д. Щербаков
Научный руководитель: ассистент В.А. Курочкин
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: taraz1995@mail.ru

ONLINE- LABORATORY

I.D. Chsherbakov
Scientific Supervisor: assistant V.A. Kurochkin
Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050
E-mail: taraz1995@mail.ru

Annotation. The main topic of the work is development of laboratory stands with remote access by the Internet. This stands will be helpful for scholars, technical school students and distance education college students, because theoretical knowledge isn't enough for understanding of lots of subjects, such as electronics, programming and engineering. With help of the laboratory stands students can get practice skills in microcontrollers programming on C++ and get experience on operation by different types of sensors. Access to laboratory stands will be provided through web-sites as embedded application, so it doesn't require installation special software.

Keywords: remote access, programming, laboratory stands, microcontrollers, sensors, special software.

Трухин А.В. подразделяет виртуальные лабораторные работы на два типа: лабораторная установка с удаленным доступом, в состав которой входит реальная лаборатория, программно-аппаратное обеспечение для управления установкой и оцифровки полученных данных, а также средства коммуникации и лабораторную, в которой все процессы моделируются при помощи компьютера. При этом указывает, что определение «Виртуальная лаборатория – это программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой или при полном отсутствии таковой» подходит только для второго типа [1].

Лабораторные установки с удаленным доступом, в состав которой входит реальная лаборатория часто называют дистанционными, а в зарубежных источниках «remote laboratory». В дальнейшем будет использоваться понятие – онлайн лаборатория.

Онлайн лаборатории необходимы для:

- для школьных занятий, если отсутствуют соответствующие условия, материалы, реактивы и оборудование;

- для дистанционного обучения;

- для самостоятельного обучения;
- для научной работы;
- для высшего образования с важной практической составляющей.

Основные преимущества онлайн лабораторий перед реальными:

- нет необходимости покупать оборудование для экспериментов.
- безопасность проведения эксперимента;
- получение результатов в реальном времени;
- возможности использования лаборатории в дистанционном обучении.

Для понимания принципа работы и задач данного сервиса на (рисунке 1) представлена структурная схема стендов.

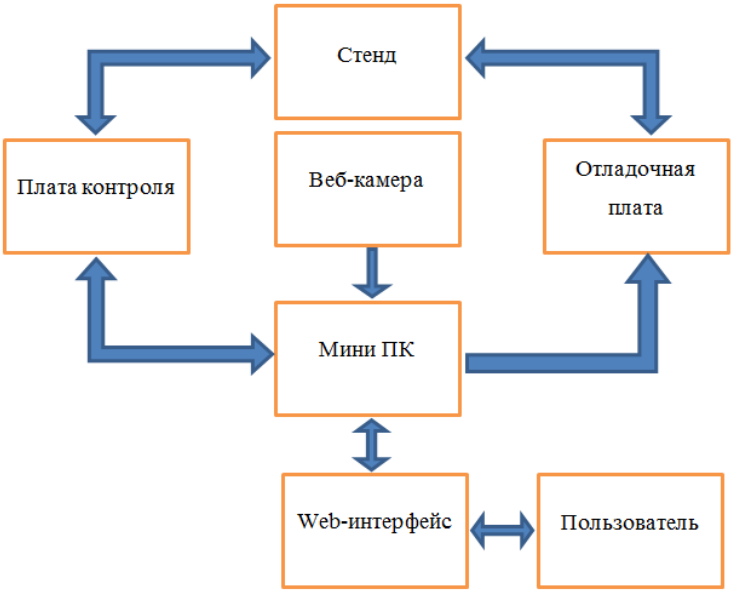


Рисунок 1. Структурная схема стенда

Из структурной схемы видно, что взаимодействие между пользователем и стендом осуществляется через интернет. В качестве управляемого устройства выступает стенд. Управление стендом в режиме «Эксперимент» происходит при помощи отладочной платы, на которую загружается исполняемая программа. Для того чтобы программа поступила для исполнения на отладочную плату, ее необходимо получить, скомпилировать и отправить. Для этого на стенде установлен мини ПК. На мини ПК поступает, по сети интернет, написанная пользователем программа с сайта онлайн лаборатории через Web-интерфейс. Следует заметить, что у стендов имеется режим «Ознакомление» в котором они не нуждаются в программировании. В режиме «Ознакомление», как и при работе со стендами которые и вовсе не нуждаются в программировании, для управления используется графический интерфейс. Чтобы программно следить за ходом эксперимента в режиме «Эксперимент», на схеме присутствует плата контроля, которая следит за ходом выполнения эксперимента и осуществляет контроль датчиков установленных на стенде, для прекращения его работы в случае аварийной ситуации. Также в ее функции входит анализ эксперимента с целью анализа оптимальности написанной программы. Пользователь в свою очередь осуществляет наблюдение за ходом эксперимента при помощи Веб-камеры, которая охватывает рабочую зону стенда. Связь между платой контроля, отладочной платой и Веб-камерой осуществляется по каналу USB. Пользователь получает доступ к лабораторному стенду с сайта, что позволяет обойтись без установки дополнительного программного обеспечения. Организовать доступ к лаборатории можно практически на любом сайте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании [Электронный ресурс] / Открытое и дистанционное образование. Томск, 2002. URL: http://ido.tsu.ru/files/pub2002/4(8)309Truhin_A._TUS.., свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

Янковская А.Е. [1,2,3,4,5], Дементьев Ю.Н.[3], Ляпунов Д.Ю.[3,6], Ямшанов А.В.[4]
[1]Томский государственный архитектурно-строительный университет,
[2]Национальный исследовательский Томский государственный университет,
[3] Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
[4]Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,
[5]Сибирский государственный медицинский университет,
[6]Научно-исследовательский институт автоматики и электромеханики
Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
ayyankov@gmail.com, dementev@tpu.ru, lyapdy@gmail.com, yav@keva.tusur.ru

INTELLIGENT INFORMATION TECHNOLOGY IN EDUCATION

Anna Yankovskaya[1,2,3,4,5], Yury Dementyev[3], Danil Lyapunov[3,6], Artem Yamshanov[4]
[1]Tomsk State University of Architecture and Building
[2]National Research Tomsk State University
[3]National Research Tomsk Polytechnic University
[4]Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics
[5]Siberian State Medical University
[6]Scientific Research Institute of Automation and Electromechanics of
Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics)
ayyankov@gmail.com, dementev@tpu.ru, lyapdy@gmail.com, yav@keva.tusur.ru

Abstract-Intelligent information technology (IIT) for the purpose of education within the blended learning paradigm is discussed. The technology is based on the construction of mixed diagnostic tests (MDTs) used for decision-making. Each MDT represents a compromise between unconditional and conditional components. The cognitive graphic tools are used as IIT subsystem for decision justification. The IIT is proposed for control, students' knowledge monitoring, professional and personal skills and abilities development, and designing the learning trajectory for every student. A technique for IIT construction based on the MDTs, threshold and fuzzy logics, and cognitive graphic tools is suggested.

Keywords-Intelligent information technology, pattern recognition, mixed diagnostic tests, learning trajectory, blended learning, decision-making, cognitive graphic tools

Введение. Разработка интеллектуальных информационных технологий является весьма актуальной задачей для ряда предметных областей, в особенности, для образования [1–4]. Применение смешанных диагностических тестов (СДТ) [3, 4] является многообещающим подходом для достижения студентами целей обучающих курсов. СДТ представляют собой оптимальное сочетание между безусловной и условными составляющими. СДТ используются как для ускоренного обучения студентов, так и для их личностного развития.

Парадигма смешанного обучения [5] является относительно новой образовательной технологией и в настоящее время служит ключевой технологией в университетах. Смешанное обучение представляет собой интегрированную образовательную среду, которая объединяет в себе преимущества электронного и традиционного образования [2]. Одной из главных про-

блем высшей школы является развитие механизмов эффективного образования и обучения большого количества студентов, которые будут способны решать задачи в различных проблемных областях [3].

Разнообразие информационных технологий, включающих методы искусственного интеллекта, используются относительно редко в процессе взаимодействия преподавателя со студентом в целях диагностики полученных знаний. Разработка таких систем требует значительных усилий, временных и стоимостных затрат [4, 6].

Студенты, обладающие различными способностями, имеют разнообразные предпочтения в процессе обучения и достижения их целей. Ориентация на определенные интересы студентов и их предпочтения, касающиеся учебного процесса, способствует более эффективному обучению и меньшим затратам времени.

В исследовании Блюка и др. [5] предлагаются 4 различных способа определения смешанного обучения: 1) комбинация режимов веб-технологий, 2) сочетание различных педагогических подходов, 3) комбинация любых обучающих технологий с личным общением с преподавателем, ведущим обучение, 4) комбинация обучающих технологий с решением практических задач.

Важным компонентом любой интеллектуальной технологии является принятие решений. Для принятия решения могут быть использованы пороговая и нечеткая логики [7, 8], а также средства когнитивной графики (СКГ) [4].

СКГ позволяют существенно усовершенствовать процессы оценки и самооценки [9]. С их помощью возможно получить необходимую информацию о процессе обучения, как в статическом, так и в динамическом режимах. Более того, эти средства мотивируют студентов на формирование их собственных траекторий обучения, позволяющих более глубоко, если это необходимо, изучить трудно усваиваемый материал. В результате студенты способны достигать более высокого уровня профессионализма при освоении дисциплины.

В статье представлена интеллектуальная информационная технология (ИИТ), основанная на смешанном обучении, построении СДТ, пороговой и нечеткой логиках, а также СКГ. ИИТ обеспечивает проектирование индивидуальной траектории обучения, которая способствует достижению целей обучения.

Для проектирования ИИТ должны быть решены следующие задачи: 1) предоставление студентам возможности формирования их собственной траектории обучения, 2) обеспечение оптимального взаимодействия между преподавателем и студентом, 3) доступ к подходящей информации. Ожидается, что в результате использования ИИТ, образовательный процесс будет более эффективным и менее затратным по времени.

Постановка задачи. Для постановки задачи воспользуемся следующими определениями.

СДТ представляют собой универсальное средство для развития умений и способностей студентов. Теоретические основы построения СДТ приведены в статье [10].

Диагностическим тестом называется совокупность групповых характеристических признаков, различающих любые пары объектов, принадлежащих разным классам.

Безусловный проверяющий тест также, как и диагностический тест, характеризуется одновременным предъявлением всех входящих в него признаков исследуемого объекта (студента, дисциплины) при принятии решений, а при условном диагностическом тесте признаки предъявляются последовательно в зависимости от значений предыдущих признаков.

Проблема может быть сформулирована следующим образом. Образовательный курс обычно подразделяется на секции (модули), каждая из которых состоит из дидактических единиц. Для корректного проектирования ИИТ требуется построение СДТ для каждой секции курса и принятие решения на основании результатов СДТ, которое оценивается посредством пороговой и нечеткой логик, а также СКГ.

Отметим, что построение СДТ должен производить высококвалифицированный эксперт в соответствующей проблемной области (изучаемой учебной дисциплины).

Проектирование траектории обучения с использованием СДТ. Поскольку рамки статьи ограничены, то приведем только иллюстрирующий пример построения СДТ по дисциплине "Информатика" (200 часов) для студентов (объекты из обучающейся выборки), обучающихся по специальности 270102.65 – Промышленное и гражданское строительство.

Перечислим основные разделы дисциплины (групповые характеристические признаки): 1) понятие информации, 2) общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации, 3) технические и программные средства реализации информационных процессов; 4) модели решения функциональных и вычислительных задач, 5) алгоритмизация и программирование, 6) языки программирования высокого уровня, 7) базы данных, 8) программное обеспечение и технология программирования, 9) компьютерная графика, 10) компьютерный практикум.

На рис. 1 приведено дерево поиска, а его описание дано в [11]. Схема прохождения обучения, контроля, тестирования приведена в статье [12].

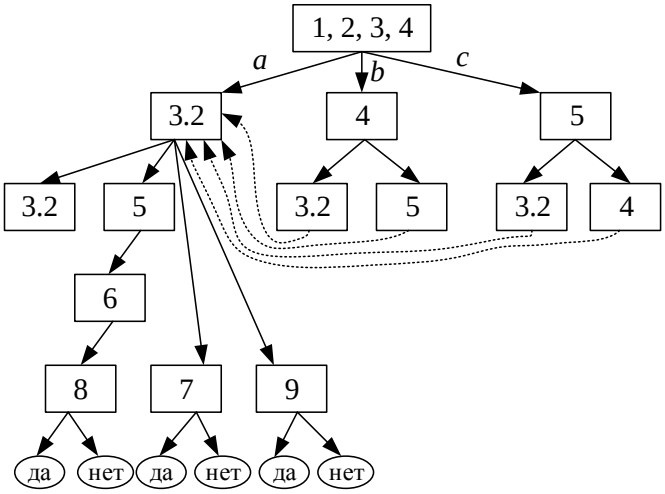


Рис. 1. Дерево поиска СДТ

Средства когнитивной графики. СКГ, не имеющие отображения в обычной реальности, впервые были предложены А.Е. Янковской в статье [13], где была сформулирована теорема о преобразовании пространства признаков в пространство образов. Далее были развиты СКГ – 2-симплекс и 3-симплекс [14], используемые для принятия решения и его обоснования в более чем 25 интеллектуальных системах для различных проблемных областей, включая обучающе-тестирующие системы. Кроме того, было предложено использование СКГ 3-симплекс для исследования траектории обучения. В 2015 году была предложена СКГ 2-симплекс призма [19], используемая для принятия и обоснования решений в динамических интеллектуальных системах. Ниже приводятся примеры СКГ для ИИТ в области образования (рис. 2).

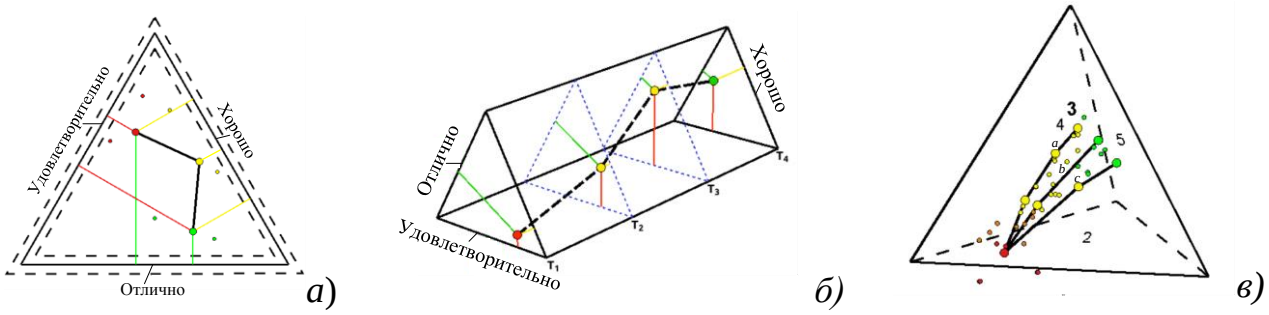


Рис. 2. Средства когнитивной графики: *а)* 2-симплекс, *б)* 2-симплекс призма, *в)* 3-симплекс

Преимущества применения вышеупомянутых СКГ приведены в [14, 15].

Выводы. Предложена ИИТ, основанная на СДТ, пороговой и нечеткой логиках, а также СКГ. ИИТ позволяет повысить качество учебного процесса и точность его оценки. Применение СДТ и дальнейшая оценка результатов обучения позволяет существенно сократить стоимостные и временные расходы на обучение студентов, одновременно повысив качество образования.

Применение СКГ для оценки результатов тестирования позволяет принимать и обосновывать решения, касающиеся результатов обучения, в фиксированные моменты времени.

Разработанный подход к построению ИИТ повышает эффективность смешанного обучения за счет выбора кратчайших путей получения правильного результата и исключения возможности достижения его случайным образом.

СКГ 3-симплекс используется для исследования результатов обучения относительно 4 образов. СКГ 2-симплекс призма позволяет исследовать объекты в динамике в течение заданного пользователем промежутка времени.

Планируется применение ИИТ для других курсов, таких как дискретная математика, теория электропривода, силовая электроника.

Работа поддержана РФФИ проектом №16-07-00859 и частично проектом №14-07-00673.

ЛИТЕРАТУРА

1. P. Brusilovsky, J. Knapp, J. Gamper, Supporting Teachers as Content Authors in Intelligent Educational Systems, International Journal of Knowledge and Learning 2(3/4), 2006, pp. 191-215.

2. V. Uskov, A. Uskov, Computers and Advanced Technology in Education – Perspectives for 2010-2015, Proc. of the 13th IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education, Maui, Hawaii, USA, 2010.

3. Yankovskaya, A. Mixed diagnostic tests as innovation approach in VLSI engineering education // 10th European Workshop on Microelectronics Education (EWME), 2014, pp. 219-223.

4. A. Yankovskaya, Yu. Dementyev, D. Lyapunov, A. Yamshanov, Design of Individual Learning Trajectory Based on Mixed Diagnostic Tests and Cognitive Graphic Tools // Proc. of the IASTED Intern. Conf. “Modeling, Identification and Control” (MIC) February 15–16, 2016, Innsbruck, Austria. – 2016, pp. 59–65.

5. A.-M. Bliuc, P. Goodyear, R.A. Ellis, Research Focus and Methodological Choices in Studies into Students' Experiences of Blended Learning in Higher Education. Internet and Higher Education, 10, (2007), pp. 231-244.

6. A. Yankovskaya, M. Semenov, Application Mixed Diagnostic Tests in Blended Education and Training // Proceedings of the IASTED International Conference Web-based Education (WBE 2013) February 13 - 15, 2013 Innsbruck, Austria. – 2013. pp. 935-939.

7. L. Zadeh, Fuzzy logic and approximate reasoning. Synthese, 30, 1975, pp. 407–428.

8. A. Yankovskaya, M. Semenov, Computer Based Learning by Means of Mixed Diagnostic Tests, Threshold Function and Fuzzy Logic, Proc. of the IASTED Intern. Conf. Human-Computer Interaction, Baltimore, USA, 2012, pp. 218-225.

9. Янковская А.Е. Принятие и обоснование решений с использованием методов когнитивной графики на основе знаний экспертов различной квалификации// Известия РАН. Теория и системы управления. – 1997. – № 5. – с. 125-128.

10. Янковская А.Е. Смешанные диагностические тесты – новая парадигма создания интеллектуальных обучающих и контролирующих систем // Материалы Всерос. научн.-практической конф. "Новое качество образования в новых условиях". – Томск: ТОИПКРО, 2011. – Т.1.– с. 195-203.

11. Yankovskaya A.E. and Semenov M.E. Decision-Making in Intelligent Training-Testing Systems based on Mixed Diagnostic Tests//Scientific and Technical Information Processing, 2013, Vol. 40, No 6, pp. 329-336. scitech 6_1_13.

12. Yankovskaya A.E. and Semenov M.E. Decision-Making in Intelligent Training-Testing Systems based on Mixed Diagnostic Tests//Scientific and Technical Information Processing, 2013, Vol. 40, No 6, pp. 329-336. scitech 6_1_13.

13. Янковская А.Е. Преобразование пространства признаков в пространство образов на базе логико-комбинаторных методов и свойств некоторых геометрических фигур// Распознавание образов и анализ изображений: новые информационные технологии. Тез. докладов I

Всесоюзной конференции. Часть II.– Минск, 1991. – с. 178-181.

14. Янковская А.Е. Логические тесты и средства когнитивной графики. Издательский Дом: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2011. – 92 с.

15. A. Yankovskaya, A. Yamshanov, Family of 2-simplex cognitive tools and their applications for decision-making and its justification, Computer Science & Information Technology (CS & IT), 2016, pp. 63–76

СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ И ПРИЛОЖЕНИЯ

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОДВИЖЕНИЕ ТПУ В РЕЙТИНГЕ WEBOMETRICS

П.А. Бойков, И.А. Середов, Ю.В. Бабушкин
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:boykov70@yandex.ru

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE PROMOTION OF TPU IN THE WEBOMETRICS RANKING

P.A.Boykov, I.A. Seredov, Yu.V. Babushkin
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

The paper presents the analysis of the state of the Tomsk Polytechnic University in the world ranking Webometrics university sites. The main factors that affect the overall rating. The ways to improve the rankings for Tomsk Polytechnic University.

Keywords: ranking Webometrics, Tomsk Polytechnic University

Оценка исходного состояния

В 2013 году для российских университетов разработана государственная программа «5-100», перед участниками которой поставлена задача к 2020 году попасть в ТОП-100 лучших университетов мира. В данной программе принимает участие и Томский политехнический университет (ТПУ).

Ожидаемые результаты выполнения программы оцениваются к 2020 году в виде:

• вхождение не менее пяти российских университетов в первую сотню глобальных образовательных рейтингов;

• обучение не менее 15% иностранных студентов от общего числа обучающихся в каждом вузе;

• привлечение не менее 10% иностранных специалистов от общего научно-педагогического состава каждого вуза.

Для определения лучших университетов мира используются различные рейтинги:

1. QS World University Rankings (QS);
2. QS University Rankings: BRICS;
3. Webometrics: Ranking Web of Universities;
4. Times Higher Education (THE);
5. The Academic Ranking of World Universities (ARWU).

В данной работе рассматривается рейтинг сайтов мировых образовательных центров Webometrics [1,2]. Рейтинг Webometrics лучших высших учебных заведений мира рассчитывается исследовательской группой Cybermetrics, входящей в состав Национального Исследовательского Совета Испании. Результаты рейтинга публикуются с 2004 года дважды в год (в конце января и в конце июня).

Методы и подходы оценки учебных заведений соответствуют Берлинским принципам ранжирования высших учебных заведений (Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions). Эти принципы были разработаны, согласованы и утверждены в качестве основополагающих для сравнительных исследований национальных систем высшего образования Международной экспертной группой по ранжированию (IREG), основанной в 2004 году Европейским центром по высшему образованию ЮНЕСКО (UNESCO-CEPES) и Институтом политики высшего образования в Вашингтоне (Institute for Higher Education Policy).

Согласно этим принципам сегодня в мире существует более 20000 высших учебных заведений. Из этой всемирной базы данных в рейтинг Webometrics попадают 12000, по которым ведется ранжирование. Сегодня этот рейтинг считается одним из наиболее авторитетных при оценки деятельности университетов.

Webometrics анализирует не образовательную деятельность университетов в целом, а представленность вуза в интернет пространстве. Поэтому рейтинг Webometrics позволяет только косвенным образом оценить научно-исследовательские достижения университетов в результате сравнения свойств их Интернет-сайтов.

В основу этого рейтинга положены показатели веб-присутствия и веб-активности университета в сети интернет, а именно:

- Impact Rank;
- Presence Rank;
- Opennes Rank;
- Excellence Rank.

Считается, что именно эти показатели отражают объективную картину не только присутствия вуза в сети интернет, но и степень его развития [2].

Показатель Impact Rank характеризуется внешней ссылочной массой сайта по данным, которые берутся из ahrefs.com [3] и majestic.com [4].

Показатель Presence Rank оценивается общим числом страниц сайта по данным индекса Google.

Показатель Opennes Rank оценивается числом документов pdf формата, расположенных на сайте университета, по данным Google Scholar.

Показатель Excellence Rank характеризуется числом 10% самых цитируемых публикаций в международных журналах по данным из SCImago.

По оценкам изменения рейтинга Webometrics в 2015 году [5] наибольший вклад в итоговый показатель вносят Impact Rank, вес которого достигает 50% и Excellence Rank с весом до 30%. Веса показателей Presence Rank и Opennes Rank составляют примерно по 10%.

Таким образом, в настоящее время ранжирование университетов мира в рейтинге сайтов Webometrics [5] производится по приведенным данным и для некоторых университетов приведено в таблице.

Таблица. Положение вузов России в рейтинге Webometrics на начало 2015 года.

Показатель	МГУ(138-1)	СПбГУ(544-2)	ТГУ(1244-9)	ТПУ(1323-13)
Presence	92	470	369	218
Impact	173	650	1550	2103
Opennes	176	327	265	208
Excellence	321	826	1987	2271

Здесь МГУ – Московский государственный университет;

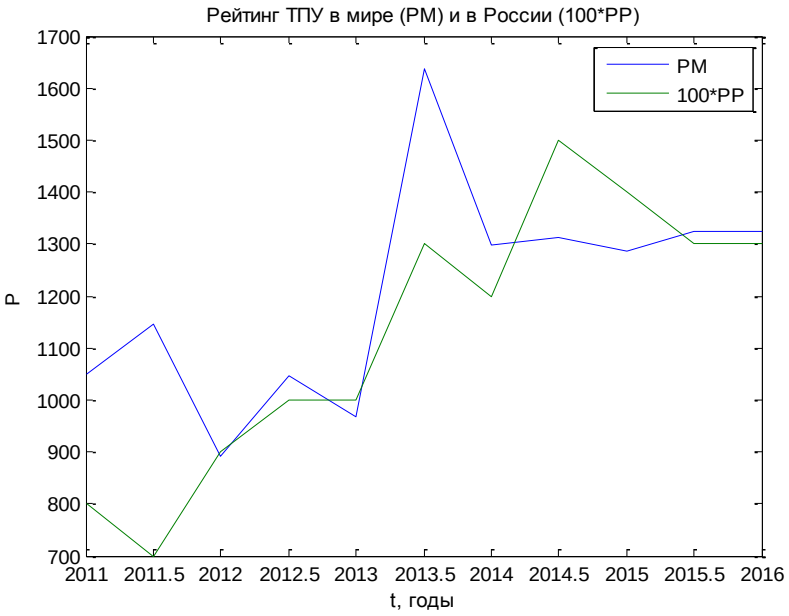
СПбГУ – Санкт-Петербургский государственный университет;

ТГУ, ТПУ – Томский государственный и политехнический университет соответственно.

В скобках указаны обобщенные рейтинги Webometrics вузов в мире и России.

Из таблицы видно, что для того, чтобы догнать МГУ в рейтинге Webometrics, ТПУ необходимо на два порядка подняться в рейтинге по показателям Impact и Excellence.

Динамика развития рейтинга Webometrics для ТПУ в мире (РМ) и в России (РР) [6] приведена на рисунке.



Из рисунка видно, что с 2014 года по настоящее время удается поддерживать рейтинг Webometrics ТПУ в мировом образовательном пространстве на практически постоянном уровне.

Расчет желаемых показателей веб-активности. Анализ данных таблицы показывает, что для успешного продвижения ТПУ в этом рейтинге необходимо к 2020 году довести показатели до величин, позволяющих попасть по всем показателям в сотню ведущих университетов мира.

Это означает, что Impact Rank необходимо улучшить примерно в 200 раз, а Excellence Rank в 220 раз без учета развития вузов конкурентов за это время.

Пути достижения желаемых показателей. Рост показателя Presence Rank тесно связан с ростом числа веб-страниц на сайтах университета (сайтах в домене университета). Рост числа веб-страниц на сайтах университета можно осуществить за счет проведения следующих мероприятий:

- широкое оповещение деятельности университета в сети;
- увеличение количества проводимых университетом и подразделениями университета мероприятий, включая различного рода конференции, встречи выпускников, встречи со школьниками и т.д.;
- размещение учебно-методических материалов на сайтах сотрудников;
- размещение научных материалов на сайтах сотрудников;
- создание версий сайтов на нескольких языках;
- создание отраслевых интернет-площадок, на которых можно размещать отраслевые новости, хранить информационные базы и другие.

Увеличение показателя Opennes Rank связано с активностью по размещению учебно-методических материалов на сайтах университета в формате pdf. По-видимому, для его повышения необходимо всеми доступными способами поощрять сотрудников университета пользоваться только этим форматом.

Самым сложным и трудозатратным является показатель Excellence Rank. Данный показатель не отражает в прямом смысле интернет-активность университета. В большей мере он отражает, с одной стороны, уровень кадрового состава и его способность производить научную продукцию мирового уровня, а с другой финансовое состояние университета.

Если показатели Presence Rank, Opennes Rank и Excellence Rank в большей степени характеризуют внутренний потенциал университета, то показатель Impact Rank отражает уровень мирового признания университета в виде количества ссылок с других сайтов на сайт университета. Величина данного показателя тесно связана с тремя предыдущими. Причем, чем выше величины показателей, характеризующих внутренний потенциал университета, тем выше будет и Impact Rank. С другой стороны, имеется возможность повышения этого показателя коммерческим путем за счет привлечения финансовых ресурсов университета.

На основе приведенного анализа факторов, формирующих рейтинг сайтовой активности Webometrics, для ТПУ разработана специальная программа продвижения вверх по данному рейтингу, сочетающая в себе мобилизацию внутренних резервов и разумную коммерческую деятельность. Первые шаги выполнения этой программы позволили получить опыт по удержанию рейтинга активности Webometrics ТПУ на постоянном уровне, теперь задача стоит в его повышении до необходимого уровня к 2020 году.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://webometrics.info/en/Methodology – описание методологии ранжирования в рейтинге Webometrics.
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Webometrics – описание сервиса webometrics.info и описание параметров, влияющих на ранжирование в рейтинге.
3. http://ahrefs.com/ – интернет-сервис, роботы которого мониторят интернет-пространство с целью сбора и отображения всех ссылочных связей между сайтами в глобальной сети.
4. http://majestic.com/ – интернет-сервис, который принципиально схож с ahrefs.com и также использует собственные программы-роботы для мониторинга ссылочных связей между сайтами в сети.
5. http://www.webometrics.info/ – сайт рейтинга Webometrics с результатами ранжирования за последнюю дату замера.
6. http://tpu.ru/today/facts-numbers/ratings/ – актуальные данные по текущим позициям ТПУ в международных и государственных рейтингах.

ОЦЕНКА «АВТОРИТЕТНОСТИ» ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ПО ЗАДАННОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ TWITTER)

В.С. Замятина, Е.В. Лунева

г.Томск (Национальный исследовательский Томский политехнический университет)

e-mail:zamiatina.v@gmail.com, lee@tpu.ru

ESTIMATION OF SOCIAL NETWORK USERS' AUTHORITY IN A GIVEN AREA OF KNOWLEDGE (BY THE EXAMPLE OF TWITTER SOCIAL NETWORK)

Tomsk (National Research Tomsk Polytechnic University)

Nowadays social networks are frequently used to express personal opinion on a topic of interest. Some users' opinion has more informational influence then others. This kind of users are called "authoritative user". There are existing tools to access influence of social network users, but none of them allow to distinct users expressing their opinion on different subjects. This article describes the developed application component which provides an opportunity to estimate informational influence of users in a given area of knowledge.

Social network, graph theory, users' authority, twitter, efficiency

Введение. В настоящий момент социальные сети часто используются для выражения пользователями своего мнения по интересующим их темам, событиям, товарам или же услугам [1, 2]. Информация о наиболее авторитетных пользователях в той или иной области может быть полезна в различных областях знаний, начиная от маркетинговых исследований, заканчивая политическими прогнозами. Существуют технологии, позволяющие оценить популярность и влиятельность пользователей [3], однако ни одна из них не позволяет разграничить пользователей, высказывающих мнение, касающееся различных предметных областей. Целью данной работы является разработка методики оценки авторитетности пользователей, а также программного компонента, позволяющего автоматизировать данную оценку.

Теоретический анализ. Обзор литературы в области вычисления информационного влияния пользователей друг на друга в социальных сетях показал, что авторитетных пользователей можно вычислить путем нахождения показателя эффективности социального графа, а также вычисления показателя энтропии. В данной работе был использован показатель эффективности в качестве подхода к выявлению наиболее авторитетных пользователей социальной сети. Показатель эффективности некоторого социального графа G рассчитывается по следующей формуле [4]:

,

где N - число узлов графа G, ε_{ij} - коммуникационная эффективность, обратно пропорциональная d_{ij} - кратчайшему расстоянию между узлами i и j. Основной сложностью при вычислении показателя эффективности является определение правила построения социального графа, в частности определение веса его ребер. Меру заинтересованности пользователя A, публикациями пользователя B можно обозначить как функцию $f(x, y, z, l)$, где x – количество репостов с комментарием пользователя A, y – количество репостов, который сделал пользователь A, z – количество комментариев, l – количество отметок о понравившихся публикациях. Очевидно, что характеристики x, y, z, l, не являются равнозначными, однако их можно проранжировать по степени убывания заинтересованности: x - очень высокая степень заинтересованности, l - некоторая степень заинтересованности. Использование метода анализа иерархий Т.Саати [5], позволяет получить числовые значения данного ранжирования, а также вычислить конечную функцию принадлежности. На рисунке 1 приведена матрица сравнений и результат.

X/p	x	y	z	l
x	1	9	7	5
y	1/9	1	1	2
z	1/7	1	1	1
l	1/5	1/2	1	1

Весовые коэфф.	V
a	0,68
b	0,12
c	0,1
d	0,09

Рис. 1 Матрица сравнений характеристик заинтересованности пользователя

Тогда функцию заинтересованности пользователя A публикациями пользователя B можно выразить следующим образом:

Очевидно, что в социальных сетях наибольшим оказывается влияние (авторитет) автора таких публикаций, которые сопровождаются активным обсуждением, а также широким распространением посредством механизма репостов и отметок типа «like». Поэтому для оценки этого влияния предлагается анализировать социальный граф, узлы которого связаны ребрами по принципу, описанному далее. Пусть существует направленное ребро, связывающее некоторые узлы B и A, если пользователь A комментировал публикации пользователя B, делал их репост, либо отмечал как понравившиеся. При этом вес ребра равен $1/f(x,y,z,l)$.

Реализация и экспериментальные данные. Для реализации компонента был использован инструмент разработки Microsoft Visual Studio 2013. Архитектура приложения представлена на рисунке 2.

Рис. 2 Диаграмма компонентов приложения

Пользователь вводит ключевое слово, по которому будет происходить поиск исходных данных. Программное приложение обращается к социальной сети Twitter и выгружает по заданной предметной области данные, на основе которых выстраивает социальный граф. По построенному социальному графу происходит анализ «авторитетности» пользователей, результат которого предоставляется пользователю, а также передается компонентом на хранение в базе данных.

Для тестирования компонента были использованы заранее подготовленные тестовые данные. Тестирование проводилось на социальных графах, содержащих от 6 до 500 узлов. На рисунке 3(а) приведен граф, состоящий из шести узлов, на ребрах которого указан их вес. Рассчитанная по каждому из узлов эффективность представлена в виде графика на рисунке 3(б). Как видно из графика, наибольшей «авторитетностью» обладают пользователи №1 и №6, так как значения эффективности информационного взаимодействия являются минимальными, если исключить их из социального графа.

Основным недостатком компонента является скорость его работы при обработке больших массивов данных. Так, при обработке социального графа, состоящего из 500 узлов, на вычисления потребовалось 12 минут и 2 секунды. Данная проблема может быть решена путем изменения алгоритмов вычисления кратчайшего расстояния между узлами социального графа, а также алгоритмов сортировки массивов данных, что будет являться дальнейшим направлением работы.

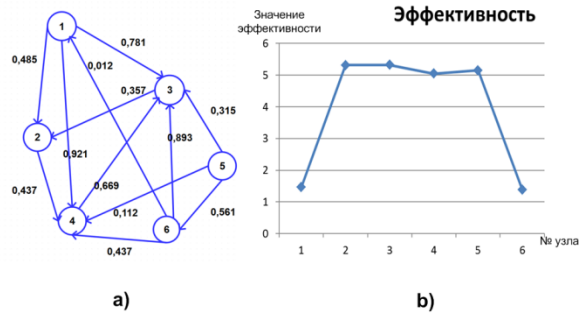


Рис. 3 Тестовый социальный граф и его график эффективности

Заключение. В данной работе была разработана методика оценки авторитетности пользователя социальной сети, отличающаяся от существующих возможностью разграничить пользователей, высказывающих мнение, касающееся различных предметных областей. Разработан программный компонент, позволяющий автоматизировать процесс оценки авторитетности пользователей социальной сети Twitter. Проведено тестирование компонента с использованием предварительно подготовленных данных, которое показало работоспособность компонента и предложенной методики, а также выявило недостатки, связанные со скоростью работы компонента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломакин М.И. Модель измерения влияния социальных сетей // Компетентность. – 2014. –№ 7. – С. 34–35.
2. Лунева Е. Е. , Ефремов А. А. , Банокин П. И. Способ оценки эмоций пользователей с использованием нечеткой логики на примере социальной сети "Twitter" // Системы управления и информационные технологии. - 2015 - №. 1.1 (59). - С. 157-162
3. Comparing Klout competitors and alternatives: PeerIndex and Twittergrader [Электронный ресурс] - URL: http://alexbraunstein.com/2011/06/08/comparing-klout-competitors-and-alternatives-peerindex-and-twittergrader/
4. Ortiz-Arroyo D. Discovering Sets of Key Players in Social Networks//Computational Social Networks Analysis. – 2010. С. 32-33.
5. Саати, Томас Л. Принятие решений; Метод анализа иерархий : пер. с англ. / Т. Л. Саати. — Москва: Радио и связь, 1993. — 314 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЕ

О.Р. Комиссарова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский Государственный Технический университет)
e-mail: *Oksana2695@yandex.ru*

INFORMATION SECURITY FOR THE ENTERPRISE

O. R. Komissarova
(Magnitogorsk, Magnitogorsk State Technical University)

Abstract: This article discusses the type of threats to the enterprise and their possible solution methods, also the analysis to a specific business.

Keywords: information security, methods of protection, special applications, threats to the enterprise.

На сегодняшний день, в условиях жесткой конкуренции и огромного рынка, конфиденциальная информация представляет собой огромный интерес для конкурирующих фирм. Вследствие чего именно она становится причиной основных угроз на предприятие. Злоумышленники намеренно используют всевозможные методы добычи этой информации, любыми путями. Предприятие в большинстве случаев недооценивает важности мер по предотвращению угроз, а это бездействие может привести к банкротству всей компании. Даже самый малейший случай халатности персонала может нанести компании многомиллионные убытки и потерю значимых клиентов. Любая компания должна ставить для себя задачу обеспечение информационной безопасности, как одну из самых главных задач. Если предприятие стабильно защищает свою информационную систему, оно имеет безопасную среду для своей деятельности.

Информационная безопасность — состояние сохранности информационных ресурсов и защищенности, законных прав личности и общества в информационной сфере. [1]

Угроза - потенциальная возможность различных источников нанести вред объекту.[2]

Виды угроз:

1. Естественные угрозы – угрозы, воздействующие на автоматизированную систему или ее части, действиями, не зависящими от человека (природные явления, физические процессы)
2. Искусственные угрозы – угрозы, полученные вследствие воздействия человека. В свою очередь подразделяются на:

a) Непреднамеренные – угрозы, произошедшие случайным образом, без следствия злого умысла

b) Преднамеренные - угрозы, связанные с определенной, конкретной целью злоумышленников

Основные виды угроз на предприятие:

1. Злоумышленник. В качестве злоумышленник могут выступать любые люди, намеренные получить нужную им информацию, это может быть обслуживающий персонал, имеющий доступ ко всем помещениям, люди приходящие по вызову, такие как сантехник, ремонтник и просто люди, нацеленные на добычу нужной им информации.

2. Механизмы. Под механизмом понимаются системы способные прослушивать разговоры, наблюдение за хранителями информации.

3. Материальные носители. Непредвиденная потеря или умышленное распространение материальных носителей (флеш карта, жесткий диск и т.д) вне пределов организации.

4. Разглашение. Непредвиденное или умышленное разглашение информации людьми компетентными в своем профиле.

5. Сигналы. Разглашение информации через сигналы, возникшие в аппаратуре как бы случайно.

6. Стихия. Воздействие факторов, на которые невозможно повлиять (наводнение, цунами и т.д).

7. Сбои. Перебои в работе аппаратуры предназначенной для сбора, обработки и передачи информации.

8. Воздействия из вне. Сильные электрические или электромагнитные помехи промышленного или природного характера.

Средства защиты информации подразделяются на:

1.Формальные – осуществляют функции защиты по определенной заранее схеме. Человек не принимает участия.

2.Неформальные - формируются конкретной человеческой деятельностью.

Методы защиты:

1. Технические средства – устройства или системы, встраиваемые в вычислительную технику, по стандартному интерфейсу.

2. Программные средства – программное обеспечение, предназначенное для защиты процессов обработки информации.

3. Организационно - правовые мероприятия – события, которые формируются в периоде создания и использования техники, для организации защиты обработки информации.

4. Законодательные – меры ответственности, за нарушения правил, установленных законодательными актами.

5. Моральные – меры, не установленные законодательно, но направленные на потерю авторитета и престижа человека.

Проведем анализ подготовленности предпринимателя Иванова по всем видам угроз. Иванов Иван Иванович является частным предпринимателем, работает в области строительства, осуществляет ремонтные работы на частных или общественных территориях. Работает Иван Иванович в одиночку, команды не имеет, все заказы получает на личный телефон, а рекламу своих услуг дает в интернете, через его персональный компьютер, также имеет флеш карту, на которой хранится информация, о заказах клиентов (планировки квартир, расположение входов и т.д).

Таблица 2. Анализ угроз и методы их решения

Угроза	Анализ угроз	Методы решения выявленных недочетов
Злоумышленник	Поскольку Иван Иванович, работает в одиночку, без партнеров, и не имеет фирмы и большого спроса на свои услуги, в отличие от крупных фирм то его конкурентоспособность падает, вследствие чего данная угроза не актуальна.	-
Стихия	Непредсказуемо, до данного момента не случалось.	-
Разглашения	Иногда Иван Иванович бывает рассеянным, и может где-то забыть свой телефон, на котором имеется важная информация, с персональными данными клиента, так что данная угроза может разрушить бизнес Ивана Ивановича.	Можно рекомендовать ИИ использовать: 1.экран блокировки с графическим ключом (например, приложение CM Locker, которое вышлет на почту фотографию человека, пытающегося разблокировать телефон) 2.Зашифровать память телефона 3.Зашифровать карту памяти телефона 4.Дистанционное удаление данных с устройства, в случае потери (например, Android Device Manager)
Механизмы	На данный момент времени, ни каких прослушек и видео сопровождения за ИИ выявлено не было.	-
Сбои	Иногда персональный компьютер ИИ ломается, вследствие чего он не может разместить рекламу и принять заказы, угроза актуальна.	Угроза решается, вызовом специалиста, либо регулярной диагностикой ПК.
Сигналы	Не выявлено.	-

Материальные носители	ИИ имеет флеш карту, на которой располагается важная информация о клиентах, потеря которой приведет ИИ к очень плохим последствиям, угроза актуальна.	Угроза решается: 1.использование USB – накопителя со встроенным шифрование 2.Установка пароля на все данные содержащиеся на флеш карте (например, программа True Crypt) 3. Также использование механических средств защиты USB – накопителя
Воздействия из вне	Непредсказуемо, до данного момента не случалось.	-

Довольно высокий уровень конкуренции вынуждает начальников предприятий обращать особое внимание и всегда иметь возможность быстрого реагирования на всевозможные ситуации связанные с безопасностью данных, также на не больших предприятиях обеспечение минимальной безопасности имеет место быть. В течение, последних лет ИТ вошли в сферы бизнеса настолько плотно, что хороший руководитель, просто не имеет права не финансировать и не уделять должного внимания этой области. Защита информации на предприятие должна занимать приоритетное место в процессе создания и ведения бизнеса. Ведь обеспечение высокого уровня информационной безопасности – залог успеха, эффективной работы, прибыли и достижения целей компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по стандартизации «Информационные технологии. Основные термины и определения в области технической защиты информации» (Р 50.1.053-2005).

2. "Концепция защиты средств вычислительной техники и автоматизированных систем от несанкционированного доступа к информации", Гостехкомиссия России, Сборник руководящих документов по защите информации от несанкционированного доступа, М., 2008 г., п. 4

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ НОСИМЫХ УСТРОЙСТВ

Д.С. Конькова, В.А. Матвеев, Е.В. Чернова
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)
e-mail: konkovadafa@yandex.ru

MODERN INFORMATION TECHNOLOGY IN EVERYDAY LIFE BY THE EXAMPLE OF WEARABLE DEVICES

D.S. Konkova, V.A. Matveev, E. V. Chernova
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract This article deals with modern information technology – wearable devices. A brief overview of the functionality of the fitness bracelets.

Keywords Fitness bracelet, health, tracker, battery.

В настоящее время забота о своем здоровье набирает популярность и активно поощряется как государством, так и различными социальными и рекламными компаниями. Будь то сдача норм ГТО или же рекламная кампания «Непотека» от фирмы Rexona.

Если говорить о «непотеке», то в ней могут принять участия люди (проживающие на территории Российской Федерации), которым исполнилось 18 лет и которые имеют непогашенную задолженность по кредитному договору. Программа позиционируется как «антикризисная». Её суть заключается в выявлении наиболее физически активных участников посредствам смартфонов. [3]

Для участия в этой программе необходимо пройти регистрацию, скачать на телефон приложение-шагомер. Для более точного результата предлагается использовать фитнес браслет, который сейчас набирают популярность.

На самом деле не только государство заинтересованно в здоровом обществе, но и сами люди доходят до того, что заниматься спортом и следить за тем, что они едят правильно и полезно. А благодаря современным устройствам делать это стало очень просто и интересно.

Мода на фитнес-браслеты началась в ноябре 2011 года, когда компания Jawbone, специализировавшаяся на Bluetooth-оборудовании, выпустила на рынок трекер (он же фитнес-браслет), под названием Jawbone UP. К сожалению Jawbone UP обладал огромным количеством недостатков, которые разочаровали пользователей, ожидающих выхода этого устройства. На тестовых испытаниях, он позиционировался как водонепроницаемый, на деле же сырость от дождя или капли пота довольно быстро разрушали устройство, да и батарея оставляла желать лучшего. Из заявленных трех дней на поддержания заряда, хватало лишь на день.

Выбрать фитнес-трекер сейчас довольно сложно из-за большого развития этого рынка. Выбор крайне велик, как от зарекомендовавших себя в сфере фитнеса производителей, так и новыми, довольно интересными брендами. Появились умные часы и браслеты. Например, Xiaomi Mi Band 1S Pulse, является хорошим фитнес-браслетом в соотношении цена-качество. Этот браслет не имеет экрана в целях продления автономности, предоставляя пользователю единственную возможность управления и сбора статистики — через приложения на подключенном к нему смартфоне. Для оповещения пользователя о событиях используются три светодиода, встроенные в корпус. Mi Band 1S относится ко второму поколению браслетов выпущенных китайской компанией Xiaomi, и имеет только одно различие – это датчик пульса. Так же как и у предыдущей модели автономность на высоком уровне (до 30 дней). Именно эта отличительная особенность и делает Mi Band таким популярным и востребованным среди людей, интересующихся своей активностью.[2]

В целом, функции и качества фитнес-браслетов схожи и заключаются в следующем:

- шагомер (при синхронизации с телефон появляется возможность ежедневно измерять пройденные расстояния, контролировать количество сожженных калорий при занятиях спортом);
- контроль входящих вызовов (в браслет встроена функция оповещения о входящем вызове при помощи вибрации);
- умный будильник (имеет несколько режимов, например тихий – он будит только вибрацией, или же будильник, который отслеживает фазы сна и начинает будить, когда человек находится в так называемой «быстрой фазе сна», так как считается, что наиболее бодрым и отдохнувшим человек просыпается из этой фазы);
- достаточно небольшой вес от 5 – 68г (исключение – HealBe, вес которого 100г, правда и цена на этот браслет крайне высока – более 17 тысяч рублей).

В плане носимой электроники, отечественная индустрия тоже развивается, например компания ONETRAK, которая выпустила свои линейку фитнес-браслетов, цены на которые установлены в диапазоне от 2 до 7,5 тысяч рублей.[1] Но пока цена – качество остается про-

блемой, ведь даже в сравнении с Xiaomi Mi Band 1S, максимальное время работы аккумулятора, по заявлению создателей 7-8 дней.

Так называемые «умные» браслеты востребованы по всему миру, и именно поэтому компании, занимающиеся их производством, выпускают все новые и новые линейки трекеров, в которых предлагают своим покупателям всевозможные новые функции, которые приятно и полезно носить на руке.

ЛИТЕРАТУРА

1. ONETRAK [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://onetrak.ru/bracelet/
2. Xiaomi [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://russia-xiaomi.ru/xiaomi-mi-band/fitnes-braslet-mi-band-pulse-black/
3. Непотека РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.nepoteka.ru/documents/Nepoteka_rules.pdf

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПОРТИВНОГО КЛУБА

М.О.Куликова, Т.А.Былина
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: mok6@tpu.ru

DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM FOR SPORT CLUB PERFORMANCE

M.O.Kulikova,T.A.Bylina
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

This article is about designing and development of software that automates sport club performance and allows to manage staff and resources of company. Advantages and disadvantages of existing systems are considered.

Key words: automation, development, information system, sport club, software, 1c.

По мере развития спортивно-оздоровительного предприятия его сотрудникам все сложней видеть глобальную картину происходящего в клубе, вести контроль клиентов, абонементов и клубных карт, отслеживать посещаемость, составлять расписание занятий, наблюдать за современными тенденциями в отрасли, оперативно принимать решения и совершать сделки, прогнозировать спрос и планировать предложения. Комплексная автоматизация поможет эффективно справиться с этими задачами и обеспечить постоянное развитие[1].

На сегодняшний день выбор программных продуктов в сфере автоматизации деятельности спортивных клубов достаточно ограничен. Кроме того, основным недостатком таких систем является их односторонняя направленность и ограниченность функционала. В большинстве случаев клиенту предлагается либо программа учета посещаемости клиентов и контроля абонементов, либо приложение для составления расписания, либо учет и планирование затрат и т.д., которые между собой несовместимы.

Создаваемый программный продукт должен быть комплексным и охватывает воедино различные сферы деятельности организации. Таким образом, взамен разрозненных программ и приложений клиент получает полноценную систему управления предприятием[2].

В качестве платформы для разработки была выбрана программа «1С». В числе преимуществ данного средства возможности одновременного ведения бухгалтерии, автоматиза-

Рис. 1. Диаграмма вариантов использования для АРМ администратора

ции бизнес-процессов, управления персоналом, осуществления оперативного контроля и анализа и т.д.

Типовые прикладные решения фирмы «1С» предназначены для автоматизации типовых задач учета и управления предприятий.

Для разрабатываемого программного продукта было выбрано решение «1С:Управление небольшой фирмой 8». Данное решение рекомендовано к использованию в торговых, сервисных и производственных компаниях малого бизнеса. Его преимуществами является то, что в нем реализуется все самое необходимое для ведения оперативного учета, контроля, анализа и планирования на предприятии, и в то же время данное решение не перегружено излишним функционалом, поэтому легко поддается изменениям под особенности организации управления и учета в компании[3].

Основным ядром информационной системы являются автоматизированные рабочие места (АРМ) администратора и тренера. Ввиду своей масштабности для АРМ администратора были разработаны общая (рис.1) и детализированные диаграммы вариантов использования на основе полученного технического задания. В общей диаграмме отражены основные функциональные блоки, доступные администратору: управление абонементами, управление инвентарем, регистрация посещения, добавление спортсмена, просмотр информации о спортсмене. Далее в детализированных диаграммах каждый блок рассматривается более подробно.

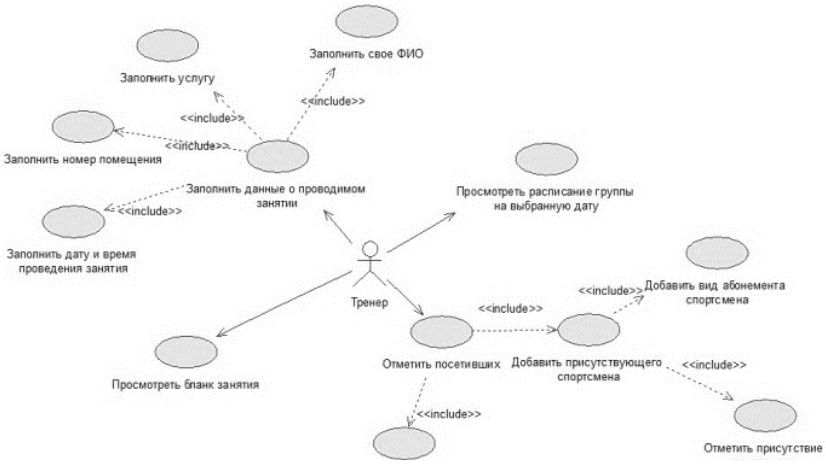


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования для АРМа тренера

Кроме того, планируется разработка функциональных блоков, связанных с управлением финансами.

Основные функции тренера также представлены на диаграмме вариантов использования (рис.2): просмотр расписания группы на выбранную дату, просмотр бланка занятия; заполнение данных о проводимом занятии, отметка посетивших занятие спортсменов. Также в ходе проектирования программного продукты были задействованы методологии IDEF0, ERD, DFD и др.

В процессе разработки были созданы необходимые для функционирования системы справочники, документы, журналы документов, перечисления, отчеты, обработки, регистры накоплений, регистры сведений; обеспечено проведение созданных документов. Для печатных документов определены формы печати.

Для обеспечения работоспособности приложения были разработаны программные модули, включающие в себя процедуры и функции, обеспечивающие взаимодействие между созданными элементами конфигурации. Разработанная информационная система была внедрена в ряд спортивных клубов города и успешно используется.

Выбранное средство разработки программного продукта (платформа «1С», решение «1С:Управление небольшой фирмой 8») полностью себя оправдало. В ходе разработки основные цели проекта были достигнуты, и результатом является комплексный программный продукт, позволяющий эффективно управлять деятельностью клуба: составлять расписание занятий, отслеживать посещения, управлять абонементами и инвентарем, хранить и оперативно изменять информацию о клиентах, вести бухгалтерский и управленческий учет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селищев Н. 1С. Управление небольшой фирмой 8.2. Автоматизация малого бизнеса. – М: Рид Групп — 2011. – 304 с.
2. Мокина Е.Е., Марухина О.В., Фисоченко О.Н., Берестнева Е.В. Информационная система поддержки принятия решений для выпускников бакалавриата. // Информационное общество — 2014.№3 — С. 20-24.
3. Хрусталева Е.Ю. 101 Совет начинающим разработчикам в системе "1С:Предприятие 8. – М: Рид Групп — 2014. – 213 с.
4. Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии – М: Финансы и статистика. — 2006. — 188 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА УСЛУГ В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ

О.И. Минаева

Научный руководитель: В.С. Шерстнев, к.т.н., доцент кафедры ВТ ИК ТПУ

(г. Томск, Томский политехнический университет)

e-mail: olua94@mail.ru

DESIGNING OF ANDROID APPLICATION FOR SERVICES BOOKING IN MULTIFUNCTIONAL COMPLEX

O.I.Minaeva

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

This article describes a process of Android application designing, which includes the definition of the app’s key functions. Also the article includes MVVM pattern’s description, which is used in Android apps.

Keywords: Android OS, Java, mobile application development, MVVM pattern, services booking.

Введение. Мобильные устройства уже давно стали неотъемлемой частью нашей жизни. Но сейчас это уже не просто телефоны, предназначенные для совершения звонков и отправки текстовых сообщений. Сейчас смартфоны должны включать в себя все необходимое для общения, образования, работы и развлечения. Именно поэтому на данный момент существует большое количество различных приложений, игр и прочих программ, разработанных специально для таких целей. Популярность мобильных приложений неизменно растет, ведь пользоваться ими удобно и быстро.

Одним из обширных направлений, для которого создаются мобильные приложения, является сфера заказа услуг. Сюда можно включить всевозможные сервисы заказа билетов, такси, автомойки и т.д. Основным преимуществом таких программ является более быстрое оформление бронирования по сравнению со звонком оператору или заказом на сайте.

В данной статье будет рассмотрен процесс проектирования Android-приложения, позволяющего совершить заказ услуг на автомойке комплекса, а также отображающего актуальную информацию обо всех направлениях, новостях и акциях данного комплекса.

Обзор аналогов. Прежде чем перейти непосредственно к проектированию, необходимо было найти и проанализировать существующие решения в интересуемой области. В процессе анализа приложений были найдены и рассмотрены следующие аналоги: мобильные приложения для записи на автомойку «Freewash», «МойкаМойка», «Где мойка?», «Автомойки Онлайн», «Новая мойка» [1-5]. После анализа были выделены общие достоинства и недостатки, встречающие в рассмотренных приложениях. К достоинствам можно отнести:

- наличие авторизации пользователя;
- отображение общей информации об автомойке;
- возможность просмотра истории моек;
- возможность оценивания мойки.

К недостаткам некоторых приложений можно отнести:

- невозможность выбора отдельных услуг, только пакетом услуг;
- нет информации по автомойкам г. Томска;
- нет возможности редактирования существующей записи.

На основании исследования аналогов были выявлены следующие функции, которые должны быть реализованы в приложении:

1. авторизация пользователя;
2. выбор определенных услуг автомойки;
3. отправка заказа;
4. просмотр существующих заказов;
5. оценивание совершенного заказа;
6. редактирование и удаление заказа.

При наличии всех приведенных выше функций, приложение будет не только удобно в использовании, но и даст возможность пользователю выбирать услуги на основе их оценки.

Проектирование. В общем случае, Android-приложение состоит из:

- Java-классов, являющихся подклассами основных классов из Android SDK (View, Activity, ContentProvider, Service, BroadcastReciever, Intent) и Java-классов, у которых нет родителей в Android SDK;
- манифеста приложения;
- ресурсов наподобие строк, изображений и т.п [6].

В плане обработки взаимодействия между пользовательским интерфейсом и его логикой Android следует архитектурному шаблону «Model-View-ViewModel» (MVVM). Структура шаблона представлена на рисунке 1.

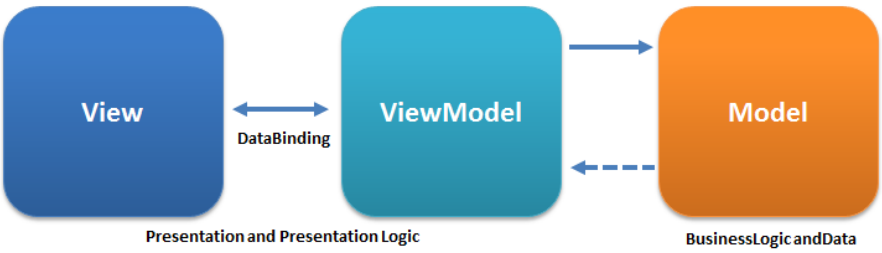


Рисунок 1. Структура шаблона MVVM

Разработка пользовательского интерфейса совершается с помощью технологии XML (файлы слоев, layout files). Логика пользовательского интерфейса реализуется как компонент ViewModel. Функциональные связи между пользовательским интерфейсом и ViewModel реализуются через привязки обработчика (bindings), которые, по сути, являются правилами типа «если кнопка A была нажата, должен быть вызван метод onButtonAClick() из

ViewModel». Биндинги могут быть написаны в коде или определены декларативным путём [7].

В начале работы необходимо определить основные пользовательские экраны (View) приложения. На основе выявленных в предыдущем пункте функций были выбраны следующие:

1. экран авторизации;
2. меню;
3. экран выбора времени мойки;
4. экран выбора автомобиля;
5. экран выбора услуг;
6. экран подтверждения заказа;
7. экран просмотра существующих заказов.

Общую структуру экранов можно увидеть на рисунке 2.

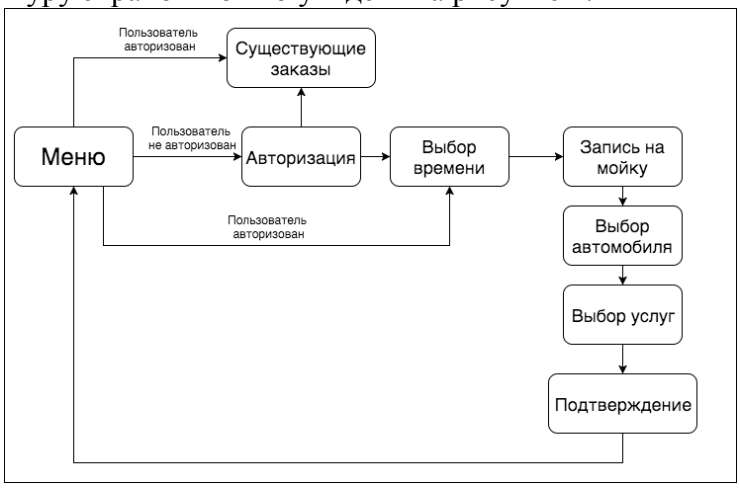


Рис. 2. Структура основных экранов приложения

Экраны выбора автомобиля, услуг и подтверждения заказа для удобства навигации было решено реализовать вкладками в рамках одного окна (рисунок 3). Каждый из экранов представляется в проекте в виде файла слоев.

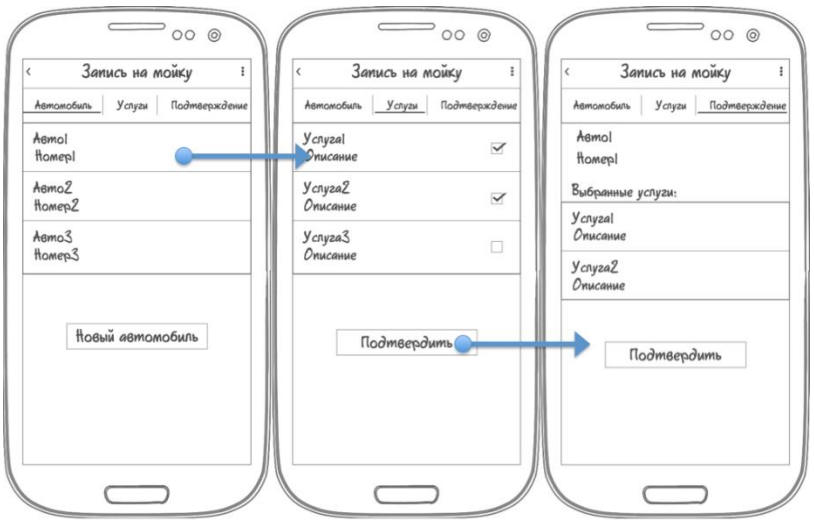


Рис. 3. Прототип окна «Запись на мойку»

Все перечисленные ранее файлы слоев привязываются к классам, унаследованным от класса Activity. Класс Activity и его подклассы содержат логику, лежащую за пользовательским интерфейсом. При ближайшем рассмотрении этот класс соответствует ViewModel в архитектурном шаблоне Model-View-ViewModel (MVVM). Отношение между подклассом Activity и пользовательским интерфейсом – это отношение один к одному; обычно каждый подкласс Activity имеет только один связанный с ним слой пользовательского интерфейса, и наоборот.

Activity имеет жизненный цикл. В течении жизненного цикла Activity может находиться в одном из трёх состояний:

- Активно и выполняется – этот пользовательский интерфейс находится на переднем плане (т.е. на вершине стека Activity).
- Приостановлено – если данный интерфейс пользователя потерял фокус, но всё ещё видим. В таком состоянии никакой код не выполняется.
- Завершено – если интерфейс пользователя невидим. В таком состоянии код не выполняется [6].

В Java-приложении должен быть как минимум один класс, который наследуется от родительского класса Activity [8].

Средства разработки. Для разработки описываемого приложения была выбрана Android Studio – среда разработки приложений с инструментами Android SDK, базирующаяся на платформе Intellij IDEA компании JetBrains. Большим плюсом Android Studio является встроенная поддержка всех основных систем контроля версий (VCS). Также для разработки используется язык Java – объектно-ориентированный язык программирования.

Кроме того, в приложении будет использована библиотека для подгрузки изображений AndroidImageSlider и библиотека для возможности выбора пользователем нужной даты Material DateTime Picker.

Заключение. В результате была спроектирована структура основных экранов приложения и выбраны средства для разработки Android-приложений. Кроме того, был разобран шаблон MVVM для дальнейшего применения в проекте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приложение «Freewash» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://free-wash.ru/, свободный. Дата обращения: 30 марта 2016 г.
2. Приложение «МойкаМойка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://moikamoika.ru/, свободный. Дата обращения: 30 марта 2016 г.
3. Сервис «Где мойка?» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gdemoyka.ru/, свободный. Дата обращения: 30 марта 2016 г.
4. Приложение «Автомойки Онлайн» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://xn--80aesdfknb7a.xn--80asehdb/, свободный. Дата обращения: 30 марта 2016 г.
5. Приложение «Новая мойка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.loyaltyplant.partner.avtomoikanizhniinovg, свободный. Дата обращения: 30 марта 2016 г.
6. Архитектура Android-приложений. Часть III — основные части приложения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/post/141201/, свободный. Дата обращения: 30 марта 2016 г.
7. Архитектура Android-приложений. Часть II — архитектурные стили и шаблоны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/post/140655/, свободный. Дата обращения: 30 марта 2016 г.
8. Класс Activity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://microsin.net/programming/android/class-activity.html, свободный. Дата обращения: 30 марта 2016 г.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ СЕТЕВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Т.В. Новикова
(г. Томск, Сибирский государственный медицинский университет)
e-mail: novitamara@yandex.ru

FEATURES OF FORMATION OF ENGINEERING THINKING OF STUDENTS NETWORKED GENERATION

T.V. Novikova
(Tomsk, Siberian State Medical University)

Abstract. Students networked generation (Net Generation) there are young people for whom the Internet is their native environment. They think, acquire knowledge and solve problems differently than their predecessors, in the style of clip thinking. Nevertheless, the mandatory condition of professional competence of the graduate of technical specialty as before remains algorithmic, systemic and innovative character of the engineering thinking. The article discusses the possibility of using the features of clip thinking in didactics education of engineering thinking.

Key words: Net Generation, clip thinking, education, engineering thinking, algorithmic thinking, systems thinking, innovative thinking.

Инженерное мышление всегда было обязательным условием профессиональной компетентности выпускника технической специальности. На практике – это умение создавать конструкции, предназначенные для решения конкретных задач. Конструкция должна выполнять свою функцию по законам алгоритма (без тупиков и зависаний) и обладать системными свойствами при взаимодействии со средой (быть способной на предсказуемый отклик в любой ситуации). Техническое устройство часто проектируется для решения новой задачи. Таким образом, важными свойствами инженерного мышления являются алгоритмичность, системность, инновационность – то, что требуется для инженерного творчества.

Кафедры технической направленности накопили богатый опыт воспитания инженерного мышления. Студенты изучают курсы алгоритмизации и программирования, системного анализа и проектирования. Специалисты по управлению проектами, технологическому консалтингу, опытные изобретатели, исследователи психологии творчества предложили большое количество методов создания новых технических решений, которые легли в основу соответствующих учебных дисциплин. Однако современные студенты имеют особенности, которые требуют обновления учебного материала в плане перестановки акцентов и дидактики преподавания.

С тех пор как в 1999 г. Дон Тапскотт издал книгу «Расти в цифровую эпоху: появление сетевого поколения», а в 2001 г. Марк Пренски опубликовал статью «Цифровые аборигены, цифровые иммигранты», современную молодежь, как в отечественной, так и в западной литературе, все чаще стали называть сетевым поколением [1, 2]. Представители этого поколения, или N-Geners, с детства знакомы с компьютером, используют цифровые устройства в повседневной жизни, постоянно находятся в режиме онлайн, с легкостью приспосабливаются к новым технологиям. Среди них много одаренных не только технически, но и творчески, что позволяет им самостоятельно создавать свои собственные оригинальные web-продукты. По мнению Тэпскотта, именно N-Geners обладают способностью трансформировать судьбу организации (например, проектировать реинжиниринг бизнес-процессов), поскольку они имеют «почти внутреннее» понимание новых технологий.

Несмотря на перечисленные достоинства, N-Geners обладают свойствами, которые затрудняют развитие у них алгоритмичности, системности, инновационности мышления,

стремления к глубокому анализу проблем, выработке обоснованных решений. Так, способность одновременно и быстро выполнять несколько действий, переключаясь с одного медиа на другое и одновременно взаимодействуя с реальным миром, оборачивается неспособностью к длительной работе, требующей сосредоточенности, внимания и усидчивости. Быстрота получения информации на запрос по эвристически выбранным ключевым словам сводят системность познавательного процесса к формату гипертекста. Выполняя индивидуальное задание, студенты предпочитают заимствовать тексты, схемы и рисунки из Интернет, часто даже не пытаясь увязать их логически или концептуально. Социальные сети позволяют им дополнять свои креативные возможности за счёт соображений, высказанных друзьями, но навыки самостоятельной работы при этом теряются. Продуктивное творчество, создание оригинального продукта подменяется репродуктивным: вместо того, чтобы в муках рождать свою оригинальную идею, N-Geners выходят в Сеть и обращаются к уже имеющимся разработкам для создания некой компиляции, видоизменённой копии идеи, уже имевшей успех. Благодаря мультимедийному опыту сознание N-Geners стало более острым в восприятии визуальных объектов и ориентации в пространстве. Но мало кто из современных студентов и даже молодых специалистов умеет писать алгоритмы для решения сложных математических задач.

В целом стиль мыслительной деятельности представителей N-Geners часто называют клиповым мышлением [3]. Оно не дает проникновения в суть, но позволяет улавливать главное и быстро ориентироваться в информации и обстановке. Делается ставка на интуицию, отработанные схемы мотивации не воспринимаются, приветствуются гибкость ума, нетерпимость к пошаговой детерминации действий, потребность в развитии и расширении компетенций. Мир воспринимается как череда отрывочных частей, фактов, событий. Мышление напоминает видеоряд слабо связанных между собой сменяющих друг друга образов. Кажется, что клиповое мышление в таком виде противоречит системному. Тем не менее, никакой образ не остаётся без следа. Что-то произвело впечатление, ответило на вопрос, оказалось актуальным в данный момент. Между образами устанавливаются ассоциации, порой непривычные и невероятные. Именно этого эффекта стараются достичь во многих методах стимулирования изобретений. Характерное для клипового мышления многомерное восприятие мира сопоставимо с конфигурированием – мыслительной техникой синтезирования разнопредметных знаний, различных представлений об одном и том же объекте. Совместимы с клиповым мышлением и другие способы организации умственной деятельности: стейкхолдерский подход и различение типов управления в прикладном системном анализе, методология объектно-ориентированного программирования, использование нелинейных динамических моделей и стратегии детерминированного хаоса, смещение акцентов с причинно-следственных отношений на семантические связи, цепочки ассоциаций, переключательные процессы. Таким образом, особенности клипового мышления следует использовать в дидактике воспитания инженерного мышления, а не преодолевать их.

Известно, что интеллектуальные процессы в человеческом мозге протекают гораздо быстрее, чем в компьютере, и скорость движения мысли на много порядков превосходит скорость протекания любых электромагнитных процессов [4, 5]. Тем не менее, современные молодые люди для поиска решения предпочитают воспользоваться искусственным интеллектом, вместо того, чтобы сосредоточиться и напрячь своё естественное мышление. Необходимо сломать эту тенденцию, заставить студента размышлять над задачей, мотивировать стремление самостоятельно находить решение, если оно существует, и научить испытывать особый драйв в поиске неизвестного. Понятно, что никакие компьютерные обучающие программы не смогут передать подобные ощущения учащемуся. Поэтому обязательным условием успешного воспитания творческого мышления в любой области знаний является живое общение учителя и ученика. Как раз здесь раскрывается, по словам М. Пренски, разрыв поколений цифровых аборигенов и цифровых иммигрантов [1]. Аборигены относятся к сетево-

му поколению, иммигранты родились и выросли до цифровой эпохи. Самую большую драму М. Пренски видит в том, что цифровые иммигранты, говорящие на устаревшем языке пред-цифрового периода, но владеющие фундаментальными знаниями и опытом, актуальными по сей день, вынуждены учить аборигенов, которые говорят на совершенно новом для них языке.

В заключение скажем о возрастающем интеллектуально-культурном расслоении молодёжи [6]. На одном полюсе – меньшая часть подростков, которые заинтересованы в знаниях, интенсивно учатся, и знания для них имеют высокую ценность. А на другом полюсе − большая часть подростков, для которых, наоборот, культура, образование, знания девальвируются, теряют ценность. Формирование творческого инженерного мышления в первую очередь актуально и перспективно для мотивированного меньшинства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Носова С.С., Кужелева-Саган И.П. Молодёжь в сетевом информационно-коммуникативном обществе: зарубежные подходы к изучению проблемы // Сибирский психологический журнал. – 2013. – №49. – С. 85-96 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://journals.tsu.ru/psychology/&journal_page=archive&id=998&article_id=22879 (дата обращения: 18.03.2016).

2. Жукова Н.С. Сравнительный анализ уровня информационной грамотности студентов сетевого поколения в России и Германии [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v14_i2/pdf/18r.pdf (дата обращения: 18.03.2016).

3. Семеновских Т.В. «Клиповое мышление» - феномен современности [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://jarki.ru/wpress/2013/02/18/3208/ (дата обращения: 20.03.2016).

4. Беркович С.Я. Клеточные автоматы как модель реальности: поиски новых представлений физических и информационных процессов. – М.: Изд во МГУ, 1993. – 112 с.

5. Кузнецов О.П. Голографические нейронные модели // Шестая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. – Калининград, 2014. – С. 369-371.

6. Поколение Z: те, кто будет после. Интервью с М. Сандомирским [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.e-xecutive.ru/management/practices/1450249-pokolenie-z-tekto-budet-posle (дата обращения: 18.03.2016).

СТРУКТУРА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ

Ногербек Н.Д.
Научный руководитель: Мальчуков А.Н.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: nogerbeknurzhan@gmail.com

THE STRUCTURE OF REQUIREMENTS MANAGEMENT SYSTEMS

Nogerbek N.D.
Scientific adviser: Malchukov A. N.
*(*Tomsk, Tomsk Polytechnik University*)*

Abstract. The article describes the structure of requirements management systems in the form of models of requirements systematization and approach to that systematization, which shows the complex usage of different methodologies for the design of information systems. The model, which described in detail in the article, need to solve tasks of systematization of requirements arising in the design of information systems. The solution of such problems often associated with the definition and classification of the relationships between different types of requirements.

Keywords: information systems, requirements management systems, systematization of requirements, classification of requirements.

Введение. При разработке информационных систем, одним их важных элементов, которые обеспечивают единое виденье конечной цели и назначения системы, является управление требованиями. Это системный подход к сбору, организации, документированию и отслеживанию требований системы [1]. В первую очередь необходимо понять, сформулировать и описать последовательность шагов для достижения поставленной цели: необходимо выбрать инструмент и способы описания алгоритма действий. Научные работы исследовательских центров указывают на множество факторов, которые не позволяют выпускать проект вовремя, придерживаться установленного бюджета и предоставлять требуемую заказчику функциональность [2]. Такими факторами могут служить –недостаточное вовлечение пользователей системы в процессе разработки, незаконченные требования и спецификации, не учитываются взаимные связи при изменении требований и спецификаций, не соответствие этапов создания систем стандарту ГОСТ 34 [3]. Разработка информационных систем с помощью инструментов позволяет избежать совершения вышеперечисленных ошибок. Для построения таких систем, в частности систем управления требованиями, и для выбора инструментов необходимо четко понять саму структуру таких систем.

Структура систем управления требованиями. *Концептуальный уровень* описывает назначение и цели создания системы. На данном уровне бизнес-аналитик указывает назначение и цели создания системы, описывает комплекс задач, классы и характеристики пользователей и предоставляет перечень используемых функций системы. Под назначением подразумевается вид автоматизируемой деятельности и перечень объектов автоматизации, на кото-которых предполагается использования системы [4]. В целях создания системы приводят наименования и значения технических, технологических, производственно-экономических или других показателей объекта автоматизации, которые должны быть достигнуты в результате создания системы, и указывают критерии оценки достижения целей создания системы [5]. В данном уровне указывают перечень задач, решение которых, позволит достичь указанных целей и описываются функциональные компоненты системы (выполняемые функции), а также указывают критерии оценки достижения целей создания системы.

Архитектурный уровень отражает взгляд системного архитектора и системного аналитика. На основе полученной информации от бизнес-аналитика архитектор описывает архитектуру информационной системы и составляет группу требований. Системный архитектор отвечает на вопрос, каким образом потребности бизнес-процессов в автоматизации удовлетворяются с помощью компонентов ИС [6]. Далее системный аналитик описывает работу информационной системы, а именно взаимосвязь требований между собой. На этом уровне уже можно говорить о системном проекте.

Рисунок 1. Иерархическая модель.

Технологический уровень отражает взгляд разработчика. Он описывает технологическую модель системы в виде спецификаций для программиста. Спецификация определяет, что, как и когда должна делать ИС, а также детальный алгоритм её функционирования [7].

Заключение. В данной работе рассмотрена структура системы управления требованиями в виде модели систематизации требований, а также подход к систематизации, отра-

жающий комплексное применение различных методологий при проектировании информационных систем.

Несмотря на ограниченный состав рассмотренных методов систематизации требований, следует отметить, что конечный состав и структура модели должно определяться исходя из специфики решаемой задачи, т. е. разработанная и представленная модель может быть дополнена или сокращена.

Таким образом, сформировав технические требования к информационной системе с подобным уровнем детализации, можно обеспечить сокращение трудозатрат на формирование проектной документации, определяемой требованиями ГОСТ 34 и построить систему управления требования, которая предоставила бы: 1) Техническое задание по ГОСТ 19 и ГОСТ 34; 2) Пояснительную записку; 3) Описание постановки задач (комплекса задач); 4) Описание информационного обеспечения системы; 5) Программа и методика испытаний.; 6) Спецификации (для программиста).

ЛИТЕРАТУРА

1. А.В. Симкин Подход к комплексному применению методологий систематизации требований // Научно-практический журнал «Прикладная информатика». – 2013. – №1(43).
2. Systems Engineering Fundamentals // Department of Defense System Management College. Fort Belvoir, Virginia, 2001.
3. George A. Miller. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two // The Psychological Review. 1956. Vol. 63. P. 81-97.
4. Берталанфи Л. фон Общая теория систем — Критический обзор // Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс, 1969. С. 23-82.
5. Коберн А. Современные методы описания функциональных требований к системам. М.: Лори, 2002. — 266.
6. ISO/IEC/IEEE 42010 Systems and software engineering — Architecture description // JTC 1/ SC 7. ISO publications, 2011.
7. Данилин А, Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. Инь и Янь информационных технологий предприятия. М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий. 2005. — 504 с.

ИТ-РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОНЛАЙН-ПРОДАЖ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГРУППЫ Б

Д.П. Полушкин

(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)

e-mail: denis@itmaster.su

IT SOLUTIONS FOR ONLINE SALES TO GROUP COMPANIES B

D.P. Polushkin

(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Abstract. The article tells about the ways of organizing online sales to group companies B using the method of alternative solutions.

Key words: online sales, it solution, alternative solutions, companies B

В условиях падения курса рубля для любого бизнеса важно продолжать развиваться и находить новые рынки сбыта. При этом вынужденное сокращение затрат в связи с обозначенной ситуацией в области ИТ обязывает, чтобы внедряемые ИТ-решения были максимально эффективны, выгодны и имели быстрый срок окупаемости, поэтому только такие проекты и будут осуществляться, остальные скорее всего будут заморожены на неопределенный срок.

Действенным способом повысить доходность и стабильность предприятий Группы Б (предприятия производящие предметы потребления) в сложившейся экономической ситуации при условии, что этого не было еще ранее сделано, является внедрение онлайн-продаж. Такие продажи способны существенно расширить потребительскую аудиторию организации как в сегменте B2B, так и в B2C (гораздо больший охват аудитории по сравнению с традиционными продажами, доступность сайта 24/7 в сети интернет с информацией о продукции, ценах и условиях, возможность организации доставки продукции в любую точку страны, благодаря развитому транспортному сектору в РФ), как следствие это должно увеличить прибыль, что благоприятно скажется на экономической стабильности предприятия.

Метод альтернативных решений для внедрения ИТ-проектов обозначает следующие возможные варианты для организации онлайн-продаж:

1.Приобретение готового решения

2.Адаптация имеющегося на предприятии решения

3. Разработка проекта силами сторонней организации

4. Разработка проекта силами сотрудников организации

Изначально было оговорено, что на предприятии ранее не были организованы онлайн-продажи, поэтому необходимо сразу исключить пункт 2 представленного перечня. Пункты 3 и 4, предполагают разработку проекта от начала и до конца, от идеи до программно-аппаратной реализации, такой путь, к сожалению, практически всегда является максимально затратным, хотя и более интересным с точки зрения конечного функционала и возможностей, что в далекой перспективе возможно как то оправдает себя, но в ситуации вынужденной экономии его трудно экономически обосновать и просчитать (ввиду неопределённости конечных затрат и полученного на выходе результата). Таким образом, остается лишь один альтернативный вариант – это приобретение готового решения.

Выбор готового решения для организации онлайн-продаж может быть сделан из одного из вариантов, представленных на рисунке 1:

Рисунок 1 – Готовые решения для организации онлайн-продаж

Первая ветка на рисунке один это решение о создании веб-сайта ввиде интернет-магазина (много товаров и категорий) или лэндинг-пейджа (один товар, или одна группа очень сходных товаров). Интернет магазин можно реализовать как на готовом коммерческом решении, например 1С-Битрикс, NetCat, UMI.CMS, PHP-SHOP, SHOP-SCRIPT, AMIRO.CMS, так и на бесплатном Opencart, Joomla +VirtueMart, Magento, PrestaShop. Ком-

мерческие продукты можно приобретать либо оплачивая продукт полностью, либо оплачивая ежемесячную аренду.

Вторая ветка предлагает использовать торговые сервисы работающие по принципу SaaS. Сегодня вовсе не обязательно покупать CMS, думать о хостинге, его администрировании, развертывании CMS, обновлениях. Можно использовать уже готовый настроенный сервис по продажам на чужом сервере, который будут обслуживать, и администрировать высококлассные специалисты. От продавца требуется только загрузить товар с ценами и магазин уже работает. Такие услуги оказывают – Amiro CMS, Insales, AdvantShop, Nethouse и другие.

Третья ветка посвящена использованию специализированных интернет площадок для реализации товаров. К таким площадкам относятся, прежде всего электронные аукционы - eBay, Alibaba, доски объявлений – Avito, Slando – все они предлагают для продавцов специальные аккаунты и условия по продаже товаров как по фиксированной цене, так и по плавающей, кроме того как правило продавец может оформить по своему свою страничку и получить статический url на неё, который он может сообщать заинтересованным клиентам.

Какой именно способ организации онлайн продаж выбрать конкретному предприятию зависит от многих факторов – цели, задачи, бюджет, специфика продукции и тип покупателей. Конечно, каждое из представленных решений имеет свои сильные и слабые стороны. Важно просчитать и оценить экономическую выгоду от каждого направления и только затем сделать правильный выбор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батов И.И., Переведенцев А.В. ИТ-инфраструктура предприятия: особенности, тренды, опасности в кризис и не только / И.И. Батов, А.В. Переведенцев // Автоматизация в промышленности. – 2015. – №3. – с. 18-22

2. Бикчурина А.И., Чернова Е.В. Моделирование информационной инфраструктуры электронного предприятия (в медицинских организациях) // Научные труды SWorld. – Иваново: Научный мир, 2015. – Т.2. – № 4 (41). – С. 78-83.

3. ИТ-инфраструктура. Учебно-методическое пособие / А.И.Олейник, А.В.Сизов. – М. Государственный университет – Высшая школа экономики (ГУ ВШЭ), 2012. – 134 с. ISBN: 978-5-7598-0958-6

4. Лаптев В.В. Методические указания по выполнению практической работы «Разработка ИТ-инфраструктуры на основе анализа архитектуры предприятия» / В.В. Лаптев. – Киров: ВятГГУ, 2014. – 19 с

5. Полушкин Д.П. Подготовительный этап проведения аудита ИТ-инфраструктуры на примере бизнес-процесса «разработка технического задания на веб-сайт»/ Д.П. Полушкин // Мир науки и инноваций. – Том 2. – Технические науки. – 2015. – Выпуск2(2). – с. 81-87

6. Попова Е.В. Угрозы непрерывности бизнеса малого предприятия, занятого высокотехнологичным производством/ Е.В. Попова, Е.В. Чернова // Электронное научно-практическое периодическое издание «Экономика и социум». – 2015. – № 1-1 (14). – с. 599-602

7. Чернова Е.В. Политика информационной безопасности как фактор конкурентоспособности компании / Мир науки и инноваций. – Выпуск 1(1). Том 9. – Иваново: Научный мир, 2015. – 102 с. – с. 5-9

8. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н. Использование информационных технологий в управлении проектами / Г.Н. Чусавитина, В.Н. Макашова. – Магнитогорск: МаГУ, 2011. – 216 с.

ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

Р.В. Посевкин
(г. Санкт-Петербург, Университет ИТМО)
e-mail: rus_posevkin@mail.ru

NATURAL LANGUAGE PROCESSING AS A PART OF THE USER INTERFACE DEVELOPMENT

R.V. Posevkin
(Saint Petersburg, ITMO University)

This paper considers user's interaction to software system by using natural language interface. How it works is described. Also realization of interface with usage of limited natural language is presented.

Natural language, user's interaction, natural language processing, database.

На сегодняшний день в мире существует множество программных систем. Еще больше разработано принципов взаимодействия с ними. И это затрудняет их свободное использование.

Перспективным в данной ситуации является применение более привычного для пользователя естественного языка в процессе общения с машинами и компьютерными системами.

Данное решение обладает рядом преимуществ:

- Минимальная подготовка пользователя для работы с системой.
- Простота и высокая скорость задания произвольных запросов к системе.

Пользователи сети Интернет пытаются найти ответы на вопросы с помощью поисковых машин и форумов. В Интернете уже есть ответы на эти вопросы, вопрос только в том, насколько быстро может быть получен этот ответ.

Для решения подобной проблемы используется естественно-языковой интерфейс в составе диалоговой системы.

Поиск знаний, в отличии от простого поиска информации, требует учета семантики запросов. Для естественно-языкового пользовательского интерфейса вопросно-ответных систем можно также использовать ограниченную лексику и грамматику языка. При этом не происходит серьёзного ухудшения функциональности и производительности вопросно-ответной системы.

Ограниченный естественный язык – это подмножество естественного языка, текст на котором успешно воспринимается носителем полного естественного языка без приложения дополнительных усилий.

Не требуется дополнительного изучения ограниченной версии языка для составления текстов. Данный язык обладает сокращенным набором лексики и грамматики. Это позволяет сократить время анализа естественно-языковых элементов в вопросно-ответной системе, а также помогает избежать неоднозначностей на лингвистическом уровне.

Цикл работы естественно-языкового интерфейса начинается с ввода пользователем сообщения на естественном языке путём ввода текста. По введенному в систему тексту строится его формальное описание. Все предшествующие результаты анализа используются при анализе последующих запросов, что позволяет системе сохранять ход диалога с пользователем и разрешать спорные моменты, связанные с использованием одних и тех же терминов в разных предметных областях [1].

В процессе обработки естественно-языкового текста происходит последовательное выполнение морфологического, синтаксического и семантического анализа. Общая схема работы системы представлена на рисунке 1.

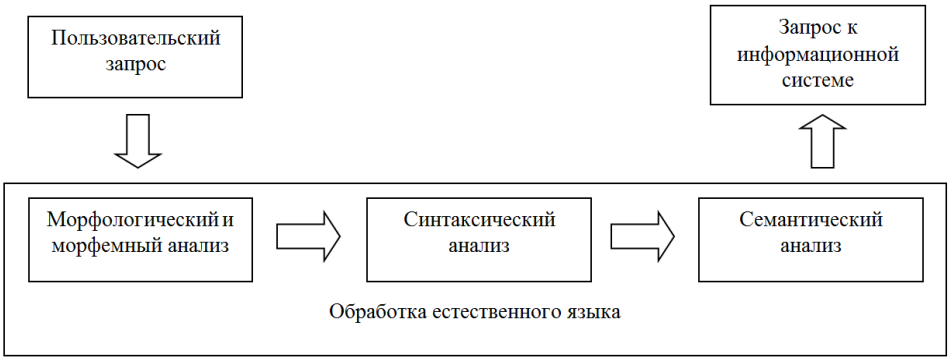


Рисунок 1. Общая схема обработки естественно-языкового текста

Первым этапом обработки пользовательского запроса является морфологический и морфемный анализ. На данном этапе для каждого слова в формальной записи предложения строятся отношения, которые задают соответствия для значений грамматических категорий [2].

На этапе синтаксического анализа внутри предложения определяются отношения синтаксических связей. Далее выявляются главные и второстепенные члены предложения, определяется тип предложения и т.д. Синтаксический анализ выполняется поэтапно: при описании формальной структуры предложения используется информация, которая была получена ранее на этапе морфологического анализа. На этом этапе применяются лексические и синтаксические правила для анализируемого языка.

Этап семантического анализа представляет наиболее сложную часть обработки естественно-языкового текста. Семантический анализ можно представить как обработку семантической сети, которая отражает результат анализа на предыдущих этапах естественно-языкового текста, присутствующих в системе знаний о предметной области и языке программной системы. На данном этапе анализируются соотношения лингвистической конструкции и тех конструкций, которые хранятся в памяти системы для выявления отношений соответствия.

В процессе построения семантической модели слова учитывается его многозначность. Смысл слова рассматривается как некоторое множество различных значений. Каждое из этих значений или вся совокупность в целом реализуется в определенном контексте.

Результатом семантического анализа является конструкция запроса к системе. Таким образом, применяя методы обработки естественно-языкового текста возможно создать интерфейс, позволяющий общаться с машиной на естественном языке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Житко В.А. Пользовательский интерфейс интеллектуальных вопросно-ответных систему // NB: Кибернетика и программирование. — 2012. - № 1. - С.23-30. DOI: 10.7256/2306-4196.2012.1.13862.

2. Крайванова В.А. Модель естественно-языкового интерфейса для систем управления сложными техническими объектами и оценка эффективности алгоритмов на ее основе // УБС. 2009. №26. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/model-estestvenno-yazykovogo-interfeysa-dlya-sistem-upravleniya-slozhnymi-tehnicheskimi-obektami-i-otsenka-effektivnosti-algoritmov-na (дата обращения: 16.03.2016).

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ВЕБ-ПЛАТФОРМЕННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ САЛОНОВ КРАСОТЫ

Е.В.Соколова, Л.Р. Демиденко,А.А.Сергеева
А.А. Вичугова, доцент
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, пр. Ленина, д. 30
evs@tpu.ru

DEVELOPMENT OF THE REQUIREMENTS SPECIFICATION FOR WEB-BASED INFORMATION SYSTEM OF A BEAUTY SALON

E.V.Sokolova, L.R. Demidenko, A.A.Sergeeva
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

The first stage of designing software solution is characterized by collecting and analyzing IT system requirements. The result of the analyst's and the customer's performance is requirements specification (RS). The article deals with the RS development process with an example of a beauty salon. According to the practice-oriented structure of RS the name and the objectives of the product are represented, the functions and the users of the system are defined, the matrix of role-based authorization is created, basic user interface layout is developed. The next step is using RS as a parent document for a programmer's work.

Codewords: requirements specification (RS), information systems (IS), information technology (IT), software.

Введение

Все программисты в своей профессиональной деятельности сталкиваются с необходимостью написания технического задания. Однако многие из них не видят в нём особого смысла: они считают, что составление ТЗ – лишь пустая трата времени и никому оно не пригодится. Но так ли это на самом деле?

Техническое задание является юридически значимым документом, содержащим исчерпывающую информацию, необходимую для постановки задач исполнителям на разработку, внедрение или интеграцию программного продукта, информационной системы, сайта, портала либо прочего ИТ сервиса. Перед началом проектирования информационной системы необходимо знать хотя бы её приблизительную структуру и функционал. Конечно, ели заказчик и разработчик – один и тот же человек, то без ТЗ можно обойтись, хотя с ним, безусловно, было бы лучше. Но вот если это разные люди, то зачастую ТЗ – единственный инструмент для устранения возникающих между сторонами разногласий, ведь именно в нём собраны и структурированы все технические и бизнес-требования.

Исходя из всего вышеперечисленного, мы решили начать проектирование информационной веб-платформенной системы для салонов красоты именно с написания ТЗ. Как это делать?Необходимо рассмотреть основные базовые разделы ТЗ

Описание структуры технического задания.

Обязательными вопросами, которые освещаются в ТЗ, являются:

1. Название продукта
2. Назначение продукта
3. Функции ИС
4. Целевая аудитория продукта
5. Матрица ролевой авторизации пользователей ИС.
6. Технические требования
7. Макет сайта

Во-первых, нужно определить название проекта (это немаловажная часть составления ТЗ), также необходимо определить, зачем и для кого создается ИС, то есть её назначение и

целевую аудиторию, а также составить технические и бизнес-требования к системе. В бизнес-требования мы указываем все то, что требует от нас, как заметил в своей книге «Психбольница в руках пациентов» Алан Купер, создавать программный продукт (в нашем случае – сайт и приложение) нужно для среднего представителя аудитории. Не нужно читать, что всякий пользователь, попавший на наш сайт, знает, что и как нужно здесь делать. Для большинства обычных пользователей, не знакомых с азами программирования, программа – волшебное нечто, которым можно управлять при помощи кнопок. Причем необходимо учитывать, что этот самый пользователь может случайно или специально нажать абсолютно на любую комбинацию клавиш. Но не надо также и недооценивать пользователя и делать продукт максимально простым, лишив его при этом некоторой части функционала лишь для того, чтобы неподготовленный пользователь легко с ним правился.

Следующим нашим шагом стали определение функционала нашей. Нужно было учесть пожелания мастеров салонов красоты, а именно:

– Возможность разместить портфолио мастеров для формирования у клиентов мнения о них;
– Просмотр записавшихся клиентов для конкретного мастера;
– Просмотр портфолио и расписания каждого мастера;
– Запись на прием к мастеру;
– Размещение на сайте отзыва о работе мастера;
– Администрирование системы.

В матрице ролевой авторизации пользователей ИС мы обязательно указываем роль каждого пользователя ИС и доступные им функции ИС.
Требования к веб-системе должны быть формализованы в виде UML-диаграмм и они будут являться исходными данными для практической реализации программного продукта.

На рисунке 1 показана клиент-серверная архитектура ИС.

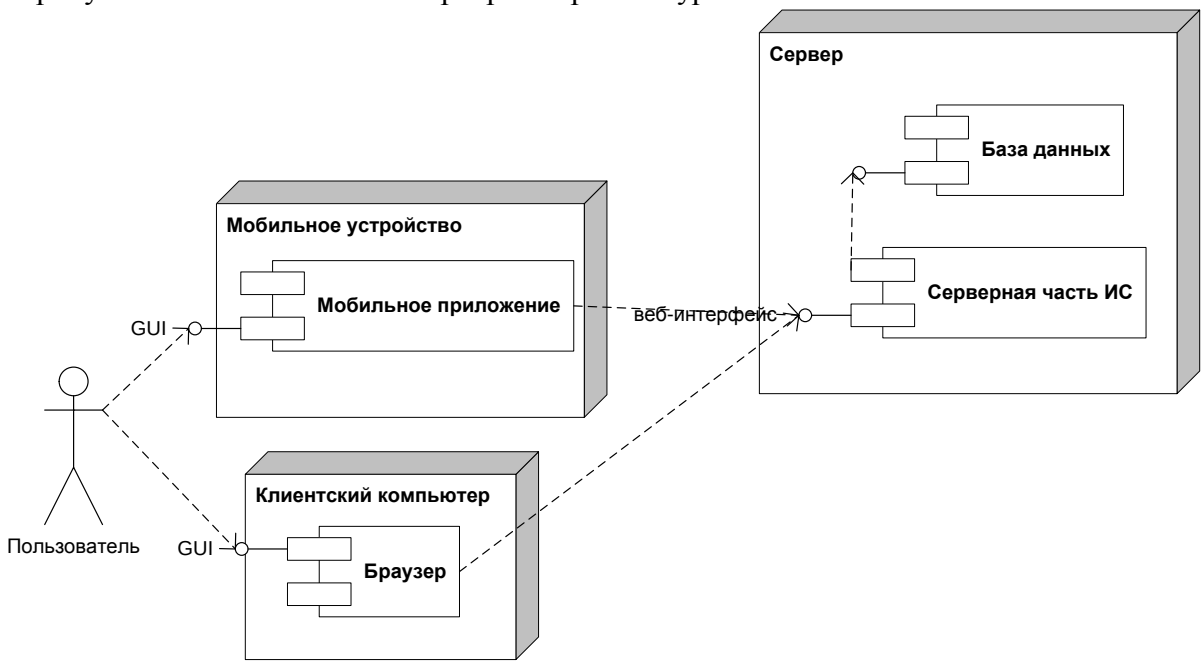


Рисунок 1. Архитектура ИС

Важной составляющей технического задания является создание макетов сайта. Разработка пользовательских интерфейсов представляет собой объемную задачу, часть которой реализуется на этапе практической разработки программного продукта.

Основными критериями при проектировании интерфейсов клиентских частей ИС являлись следующие:

- максимальная наглядность;
- простота и понятность;
- удобство пользования;
- современный графический стиль (дизайн) представления данных и элементов управления.

Мы решили сделать все страницы сайта максимально простыми и логичными, чтобы среднестатистический клиент смог без проблем записаться к мастеру самостоятельно, но в то же время с оригинальным дизайном, которым мы займемся несколько позднее.

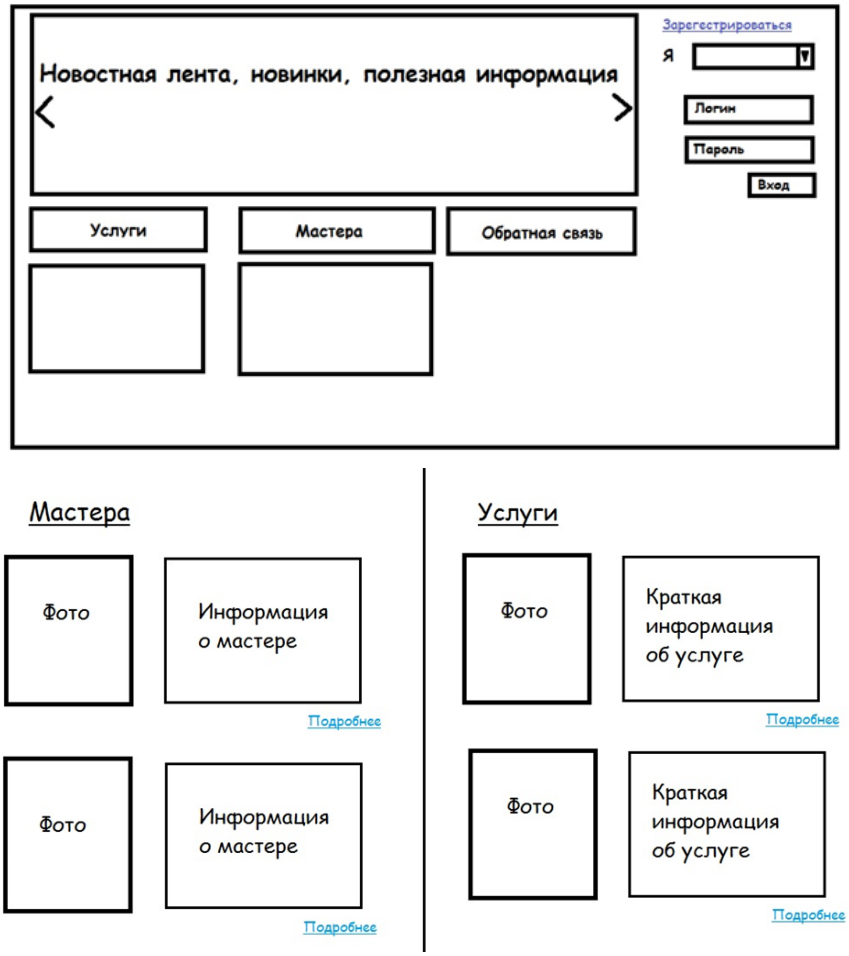


Рисунок 2 Макет сайта

Заключение

Разработанное нами ТЗ в дальнейшем будет использоваться в реализации нашего проекта и воплощения его в жизнь. Нами было выявлено, что составление ТЗ упрощает и структурирует разработку проекта и позволяет намного быстрее прийти к назначенной цели - выходу продукта на рынок. Составление ТЗ позволило нам лучше понять назначение создаваемой ИС, поэтому мы считаем, что ТЗ писать нужно. Конечно, это займет какое-то время, но результат стоит потраченного времени.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ВОЙНА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ ПРОТИВ РОССИИ

М.Н. Хачатрян
(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет)
e-mail:Meri3991@bk.ru

THE INFORMATION WAR IN THE MODERN WORLD AGAINST RUSSIA

Khachatryan Meri Norikovna
(Magnitogorsk, Magnitogorsk State Technical University)

This article is devoted to the information war in Russia. Currently, this war is one of the most violent wars in the world. Now Russia is the country which is the goal the information-psychological war in mass media.

Information war, information and psychological warfare, mass media, media war, PR war.

Введение. Многие государственники и политологи сегодня с уверенностью говорят о стабильности такого явления, как информационная война, обращенная в сторону России. Известно, что впервые данный термин использовал американский эксперт Томас Рон и он понимал это определение как: «Информационная война – это всеобъемлющая целостная стратегия, обусловленная все возрастающей значимостью и ценностью информации в вопросах командования, управления и политики» [1, С. 11].

Следует отметить, что информационная война – понятие неоднозначное. В широком смысле под информационной войной можно понимать любое негативное информационное воздействие на противника. Этим противником может быть и государство. Такое противостояние может быть между любыми субъектами – как частными, так и публичными. Поэтому стороны в такой войне – физические лица или группы лиц, действующие в индивидуальном порядке или организованно, спонтанно или по соглашению, юридические лица, государства. В узком смысле – это новый, не укладывающийся в международно-правовую квалификацию, вид или способ ведения вооруженных конфликтов.

Информационные войны против современной России. Безусловно, информационные войны против России ведутся давно, а в свете последних событий, произошедших в 2014 году на Украине, заметно усилилась. Необходимо понимать, что от исхода этих войн зависит будущего каждого из нас, и нашей страны в том числе. А все началось с того, что после распада СССР США и многие европейские страны, смотрели на Россию свысока, полагая, что он являются полноценными победителями в «холодной войне», и видели в РФ только партнера, который «неспособен к самостоятельной внешней политике и, который имеет внутри своей страны значительные, а тем более, неразрешенные проблемы» [3, С. 57].

Самым ярким примером информационной войны 21 века является грузино-осетинский конфликт 2008 года. В российских СМИ внимание было направлено на негативные действия М. Саакашвили, режим которого многие считали агрессивным, а некоторые политики сравнивали его с Гитлером. Само собой, противоположное мнение было у журналистов зарубежных СМИ. Широкое освещение получило интервью грузинского президента телеканалу CNN, в котором он заявил, что Россия сравняла Цхинвал с землей, превратив его во второй Грозный. В свою очередь, США активно поддерживали президента Грузии – М. Саакашвили. Американский вице-президент Р. Чейни высказался за то, чтобы Россия понесла наказание, а госсекретарь К. Райс поставила под сомнение роль России в международном сообществе. Велась визуальная пропаганда, западные журналисты старались показать жестокость российских миротворцев и весь негатив военных действий, при этом используя заведомо ложные кадры боевых хроник, зачастую занимаясь просто подтасовкой фактов или сочинительством. Грузию сравнивали с «маяком демократии», а Россию – с варварами.

Данный конфликт является лишь частным случаем противостояния РФ и США. В настоящее время чаще можно встретить мнение о том, что с распадом СССР противоборство и конфликт этих стран не закончился, просто появление новых технологий привели к тому, что характер соперничества и противостояния заметно изменился, что в свою очередь переросло в очередную информационную войну. Так, многие эксперты и политики считают, что к акциям против результатов думских и президентских выборов в России причастны именно американцы, и они же оказывают влияние на сегодняшние события в Украине.

Таким образом, 2014 г. можно назвать поворотным для внешней политики России. В связи с украинскими событиями она окончательно отказалась от следования в фарватере Запада и вступила с ним в конфронтацию. Это фактически означало коренное изменение внешнеполитического курса Москвы, проводившегося с 1991 г. Хотя 1991–2014 гг. знали различные периоды, как близкого сотрудничества, так и разногласий с Западом, Россия, в конце концов, всегда шла на стратегические уступки. Сегодня такие уступки маловероятны, возможны лишь тактические договоренности. Это вызвано окончательной потерей доверия РФ к США и Европе как к политическим и экономическим партнерам и пониманием, что дружественные отношения с ними без полного подчинения их правилам установить не удастся. В связи с этим Москва начала реальный, а не только словесный (как это было до украинского кризиса) поворот к незападному миру [4, С. 21].

И все вышеизложенные события послужили неким толчком, к событиям, происходящим в настоящее время. Так, в октябре 2015 года официальный представитель МИД РФ Мария Захарова заявила, что полноценная информационная война против России только началась и что в ближайшее время можно ждать ее нового витка. Все эти данные были получены после того как поступили заявления о том, что во время авиаударов ВКС в Сирии мирное население погибает, и все это как ни странно не противоречивое заявление, а даже настоящее вранье. Также о ИВ свидетельствует то, что после решения Совета Федерации об одобрении военных операций за рубежом, Интернет запестрил сбросами фотографий и репортажей о растерзанных детях, якобы погибших при налетах российской авиации. Потом на всех каналах США транслировали фотографии с подписью «А точно ли Россия бьет по террористам?» И пусть потом все это опровергли, но, создав первое впечатление, западные СМИ заставили людей сомневаться в правдивости слов России.

Заключение. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что информационные войны были, есть и будут. Данное явление не является чем-то новым для человечества: если порой пушки затихали, то словесные баталии между странами никогда не утихали. Сегодняшние ужесточенные события, происходящие в мире неизвестно, сколько еще будут длиться, но пока в мире полный хаос, то информационная война имеет место быть. К тому же, если в информационной войне, воюющие стороны пытаются доказать друг другу свою правоту в мире становится все больше несчастных и ожесточенных людей, которых коснулось то или иное столкновение «неуслышанных» мнений. А представления о мирном будущем у многих из нас смутные, пока в мире есть те, кому выгодны информационные войны. Ведь, сегодня объём психологического воздействия необычайно возрос по сравнению с предыдущими поколениями и сила воздействия слова тоже необычайно выросла. Сегодня словом можно быстрее убить и, наоборот, быстрее раскрыть.

Для сохранения нашей целостности сила слова нивелируется, ему уже не верят так, как раньше, в период мягкой пропаганды. Сегодня работает только стопроцентная наглая ложь, доведённая до абсурда. А к чему это все приведет, поживем – увидим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриняев С. Концепция ведения информационной войны в некоторых странах мира // Зарубежное военное обозрение. – № 2. – 2002.- С.11-15

2. Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей) / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова; Магнитогорский Дом Печати, 2015. – 480 с.

3. Калиновский О.Н. «Информационная война» – это война? // Военная мысль. - 2000. – №1. – С. 57-58

4. Лукин А.В. Постбиполярный мир: мирное сосуществование или хаос? / А.В. Лукин // Мировая экономика и международные отношения. 2016. № 1, т. 60. С. 17-29

5. Романов Е.В., Романова М.В. Современные политико-правовые аспекты противодействия кибертерроризму / Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей) / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носо-Носова; Магнитогорский Дом Печати, 2015. – 480 с. – с. 368-378

6. Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей) / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой, О.Л. Колобовой. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова; Магнитогорский Дом Печати, 2015. – 480 с.

7. Чернова Е.В Инновационные образовательные технологии в преподавании основ информационной безопасности / Электротехнические системы и комплексы. – 2015. - № 1 (26). – С. 52-55

8. Чернова Е.В. Информационная безопасность: учебное пособие для социологов / Е.В. Чернова. – Магнитогорск: МаГУ, 2011. – 116 с.

9. Чернова Е.В. Информационная безопасность для гуманитариев: учебник для студентов вузов / Е.В. Чернова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 280 с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

STATISTICAL ANALYSIS OF INDIVIDUAL TASKS ON PROBABILITY THEORY

K. A. Kostenko, Y. Y. Katsman
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
Tomsk, Russia
kak31@tpu.ru

Abstract: Over the years, improving the quality of basic education programs (PLO) in Tomsk Polytechnic University has received increased attention. One of the main objectives of improving the educational process and the PLO is the optimization of procedures for monitoring the quality of the PLO for their continuous improvement. This work contains the results of the statistical analysis of the quality of the tests for monitoring students' probability theory knowledge. The analysis showed a significant difference (not parallel) ofvariants of individual tasks, and on its basis is method for providing parallel tests.

Keywords: statistical analysis; probability theory; testing; scatter plot; sample characteristic; rank; median; cluster

I. **Introduction.** Today assessment of the quality of test materials that are used to test the knowledge and skills of students is quite time-consuming and difficult task, which is relevant for new disciplines, and for those training in production for several years [1]. Test materials are usually presented in the several variants, so that there is a problem of parallelism that can complicate the assessment of students' knowledge and its objectivity.

Usually the analysis of quality control materials much attention is paid to the parallel variants of the task [2, 3]. However, if the use of the modern theory test – Item Response Theory (IRT) [4] for estimate the latent factors required to provide for one test a minimum sample size of 200 to 1000 observations, the classical statistical theory allows us to obtain the estimates of the parameters, limited to a much smaller number of experiments.

II. **The main aim of the study. The main aim of this work was a statistical analysis of parallel variants of the individual tasks on probability theory for assesses the quality of knowledge learned by students.**

III. **The formulation of the task.** On the results of the control work (testing) the minimum score (3 points) was given for the attempt to solve at least one task, the maximum score (15 points) – the right solution for three tasks. Statistical analysis of the all the results of the control work on probability theory were processed in licensed program Statistica. Furthermore, it was required to determine the equivalence of the variants through using Kruskal-Wallis ANOVA test, Median test and Sheffe test.

IV. **Analysis.** Before analyzing the parallel of the variants was used the module of the descriptive statistics and was excluded unrepresentative variants (4 and under observation).

Further, it was assumed that these options are parallel (equivalent), and then the evaluation of the students should be adequate to their knowledge, rather than the complexity of tickets. Therefore for each option were calculated point and interval estimates that given the random factors assumed approximately equal average scores and variances for each variant. Realistic estimates for each variant are shown in Fig. 1 as a scatter plot.

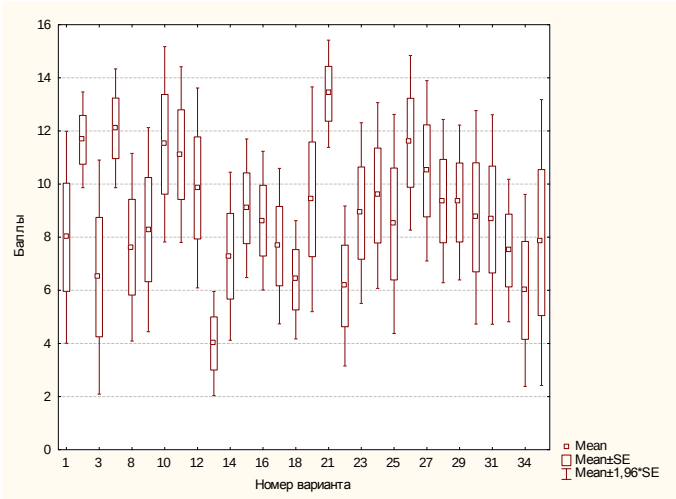


Fig 1.Scatterplots for different variants of the test

The present results clearly showed uneven difficulty (not parallel) of different variants of test. Partitioning variants for complexity group was conducted by the method of cluster analysis, k-means and only one variable – points, so to ensure at-dimensional equal number of cases in each group and the homogeneity of observations within the group all variants sorted by the average score:

– with complex tasks, where the average score was less than 7.8;

– with the tasks of medium complexity, the average score which ranged between 7.8 and 9.3;

– with simple jobs, which exceeded the average score of 9.3.

The module descriptive statistics instrumental in obtaining point estimates for all observations and each cluster separately. With this module the following results:

– the maximum difference in the estimates for the first and third cluster is less than three points;

– almost all point features for the second cluster and the entire set of observations are the same;

– for all cases 50% of the second cluster of the results exceeded 8.6 points, at the same time for the first cluster 50% of the results did not exceed 6.6 scores, and for the third cluster count exceeded 50% 10.5 points;

– variances for all observations and clusters were considered almost equal (the ratio of the variances of less than 2);

– the analysis of the factors skew and kurtosis testified that the distribution of scores in each group are asymmetric and differs substantially from the Gaussian distribution.

For test the hypothesis of a significant influence of the factorswas conducted Oneway analysis package Statistica with the marked tests are significant at $p <,05000$. Analysis of the sum of rank in groups (clusters) obtained as a result of the Kruskal-Wallis test [5]confirmed that the maximum score was observed in a cluster with the options had an easy task, and the minimum was observed in the cluster with the options had difficult tasks.

Analysis of the results of another type of rank test – the median test, presented in a table shows that:

– the top half of the table contains the maximum value of the cluster, which corresponded to tasks with a high level of complexity and they produce minimum estimates;

– the bottom half of the table included a maximum value of clusters, which corresponded to tasks with a low level of difficulty and they produce maximum estimates.

The hypothesis of the influence of factors, tested during the median test, as well as the analysis of Kruskal-Wallis test showed that the effect of a significant factor.

Further by analyzing the Mann-Whitney hypothesis was tested at two different sample homogeneity (clusters)[5].

Evaluate the effects of processing are shown graphically in Fig. 2.

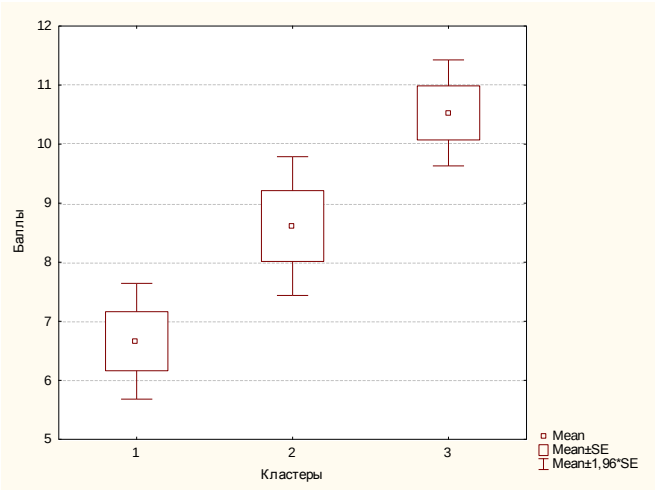


Fig 2.Scatterplots for all clusters

The results in Fig. 2 show a significant difference in the characteristics of point and interval for different groups. By analyzing them it was possible to try to answer the question: what a pair of groups of tasks variants can be considered significantly different? To answer this question we compared the average Sheffe test's method for different pairs of levels of the factors, the analysis of which showed a significant difference between the average scores for various pairs of clusters that proves the validity of the alternative hypothesis of a slight impact factor [5].

V. Conclusion. Monitoring the quality of teaching subjects to a large extent determined by the quality control of individual teaching materials (tests). One of the major characteristics of the options is to test them in parallel.

Statistical analysis of the monitoring of individual tasks on probability theory showed that variants of test tasks are not parallel. On the basis of the research was to draw definitive conclusions about the quality of the proposed test items: 4 of 39 the available options for individual tasks were excluded due to non-representative sampling, 9 variants contain the problem complex level with minimal received them estimates, 9 variants with the objectives of mid-level and 12 options with the objectives of easy level.

Conducted research have shown that the first and second clusters can be expanded by adding new options to exclude from the third cluster versions with two or three easy task, considering the average of points. And replace them with more complex tasks of the first and second clusters, also considering the dialed the average of points.

This paper shows that even for tasks that are used for a number of years, the task of ensuring the parallelism is relevant. The proposed in the work statistical methods allowsuccessfully solve this problem as demonstrated by the example of the control tasks of the theory of probability.

References

[1] Y.Y. Katsman "Statistical analysis of individual tasks on probability theory". In: Bulletin of the Tomsk Polytechnic University (Bulletin TPU), Tomsk, Russia, 2014, pp. 84-90. (style for Paper in a Proceedings).

[2] H.K. Suen, P.W. Lei “Classical versus Generalizability theory of measurement”. Available at: http://suen.educ.psu.edu/~hsuen/pubs/Gtheory.pdf (accessed on 10.03.2016).
[3] B.V.Ilyukhin, O.E. Permyakov “Quality assurance issues and directions in perfecting the system of competitive selection of applicants in the Russian Federation”.Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, 2007. (style for Book).
[4] G.Rasch “Probabilistic models for some intelligence and attainment tests”. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research, Copenhagen, Denmark, 1960. (style for Book).
[5] Ya.Gaek, E.Shidak “Теория рангов и их критериев” [Theory of rank tests]. Moscow, Nauka Publ., 1971, 374 p.

ПРОГНОЗ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ИСХОДА ЛЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ФАКТОРОВ РИСКА

Аброськина А.А.
(г. Кемерово, Кемеровский государственный университет)
abroskina.anastasiya@mail.ru

PROGNOSIS IS POOR TREATMENT OUTCOME BASED ON A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE FACTORS RISK

Abros’kina A.A.
(Kemerovo, Kemerovo State University)

Annotation. The article discusses different approaches to building a comprehensive risk assessment for the prediction of adverse outcome of treatment.

Keywords. Risk factors, a comprehensive approach, logistic regression, the integral index, comprehensive risk assessment.

Одной из наиболее важных задач для медицинского работника при работе с пациентом является задача прогноза исхода проводимого лечебного мероприятия. Поэтому в настоящее время наиболее важная роль принадлежит индивидуальному подходу к больному. Повысить эффективность проводимых мероприятий, можно определив наиболее значимые факторы риска и оценку их влияния на лечение больного.

В настоящее время для выбора факторов, предположительно влияющих на исход лечебного мероприятия, широко применяется бинарная логистическая регрессия. Однако, при её построении может возникнуть проблема, заключающаяся в том, что все факторы риска измерены в качественных шкалах: номинальной, ранговой. С математической точки зрения построение бинарной логистической регрессии только по качественным данным является некорректным.

Один из подходов решения данной проблемы заключается в комплексном оценивании исследуемого процесса, то есть в представлении всей группы показателей в виде одного интегрального показателя. Интегральный показатель, характеризующий комплексную оценку факторов риска, позволяет решать задачу снижения размерности с минимальной потерей информации.

В медицинских исследованиях существуют различные подходы к комплексному оцениванию факторов риска. Чаще всего комплексная оценка процесса, представляет собой сумму баллов, выставленных разным уровням факторов риска. Например, пациент имеет сахарный диабет – 1 балл, не имеет – 0 баллов; принимает диуретики – 1 балл, нет – 0 баллов, острая сердечная недостаточность – 1 балл, нет – 0 баллов. Построенный таким образом

интегральный показатель не всегда обладает высокой прогностической способностью, так как в этих оценках не учитывается индивидуальный вклад каждого из уровней в осуществляемый прогноз. Поэтому актуальной является задача разработки подхода, который бы учитывал прогностическую значимость этих факторов к комплексному оцениванию факторов риска.

Для построения интегрального показателя комплексного оценивания факторов риска используются различные подходы.

Первый подход при построении интегральных показателей, характеризующих комплексную оценку риска, в медицинских исследованиях широко применяется подход, рассмотренный в работе.

Другой подход к комплексному оцениванию факторов риска заключается в расчете нормированного интенсивного показателя (НИП) [1].

В данном случае интегральный показатель представляет собой взвешенную аддитивную оценку, входящих в него факторов риска. При этом взвешивание осуществляется: на основе использования НИП, а также использования прогностических коэффициентов.

Недостатком интегрального показателя, построенного на основе данного алгоритма, является тот факт, что диапазон изменения его значений не фиксирован, что затрудняет возможность его разбиения на интервалы для качественной оценки риска.

Наиболее подходящим на наш взгляд подходом к комплексному оцениванию риска неблагоприятного исхода, который учитывает все перечисленные выше недостатки, является способ построения интегральных показателей на основе расчета расстояния до эталонного пациента. При построении интегрального показателя, характеризующего комплексную оценку риска, является показатель, который представляет собой взвешенное Евклидовое расстояние от данного пациента до эталонного [2-4]. В качестве эталонного пациента может выступать: а) пациент, имеющий нулевую вероятность неблагоприятного исхода; б) пациент, имеющий минимальную вероятность неблагоприятного исхода по каждому фактору риска.

Для комплексного оценивания факторов риска разработано приложение, позволяющее обрабатывать данные медицинских исследований. Данное приложение на основе эмпирических данных строит 4 интегральных показателя. Оно позволяет определить оценку информативности факторов риска, а также реализующие три алгоритма, позволяют для каждого больного получить количественную комплексную оценку риска неэффективности проводимых лечебных мероприятий. Универсальностью программы является ввод общих данных для всех алгоритмов одновременно.

Для выбора интегрального показателя, обладающего наилучшей прогностической способностью для каждого из 3-х показателей строится бинарная логистическая регрессия, оценивающая вероятность наступления неблагоприятного исхода лечения. Для решения конкретной задачи выбирается тот интегральный показатель, который дает наилучший процент классификации. В каждой построенной модели оценивается чувствительность и специфичность, а также площадь под ROC-кривой. В качестве показателя, обладающего наибольшей прогностической способностью, выбирается тот, для которого площадь под ROC-кривой является наибольшей. Также с помощью ROC-анализа находится порог отсечения, то есть то значение показателя, которое позволяет разделить группу пациентов на группу с благоприятными и неблагоприятными исходами.

ЛИТЕРАТУРА

1) Шиган Е.Н. Методы прогнозирования и моделирования в социально-гигиенических исследованиях. – М.: Медицина, 1986. – 208 с.
2) Каган Е.С. Комплексная оценка памяти и внимания у лиц юношеского возраста// Колесников А.О., Кувшинов Д.Ю., Каган Е.С./ Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – 99 с.

3) Колесников А.О. Комплексная оценка параметров нейродинамики у лиц юношеского возраста// Колесников А.О., Кувшинов Д.Ю., Барбараш Н.А., Каган Е.С./ Современные проблемы науки и образования. 2013. – № 2. С. 19.
4) Помешкина С.А. Анализ подходов к оценке стойкой утраты трудоспособности у пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию/ Помешкина С.А., Кондрикова Н.В., Крупянко Е.В., Каган Е.С., Барбараш О.Л.//Кардиология – 2013. – №7., С.62-66.

КОГНИТИВНЫЙ РОБОТ КОНСУЛЬТАНТ ПО ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

Е.Г. Брындин
Исследовательский центр «ЕСТЕСТВОИНФОРМАТИКА»
Технологическая Платформа «МЕДИЦИНА БУДУЩЕГО».
Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа
E-mail bryndin15@yandex.ru

COGNITIVE ROBOT CONSULTANT ON HEALTHY LIFESTYLE

E.G. Bryndin
Research center "NATURE INFORMATIC"
Technological Platform FUTURE MEDICINE
National Supercomputing Technological Platform

Researches and the analysis of language thinking and touch systems of the person allowed to reproduce more fully its functions in the robot. The communicative associative symbolical language logic of thinking allows to create the symbolical conceiving robot capable to be trained, realize information requirements (tasks), to train in subject domains, to distinguish interlocutors, to communicate with the help of the speech, to read and write in various languages. Management of behavior of the robot with imitative thinking is exercised in a natural language through speech, visual, written, graphic neural systems on information needs of the person.

Key words: the robot with imitative thinking and adaptive behavior, communicative and associative symbolical and language thinking, realization of information requirement.

1. Функциональная структура робота.

Исследования и анализ языкового мышления человека позволяют смоделировать психические функции. Коммуникативно-ассоциативная символически-языковая логика мышления позволяет создать когнитивного робота консультанта психолога [1-2].

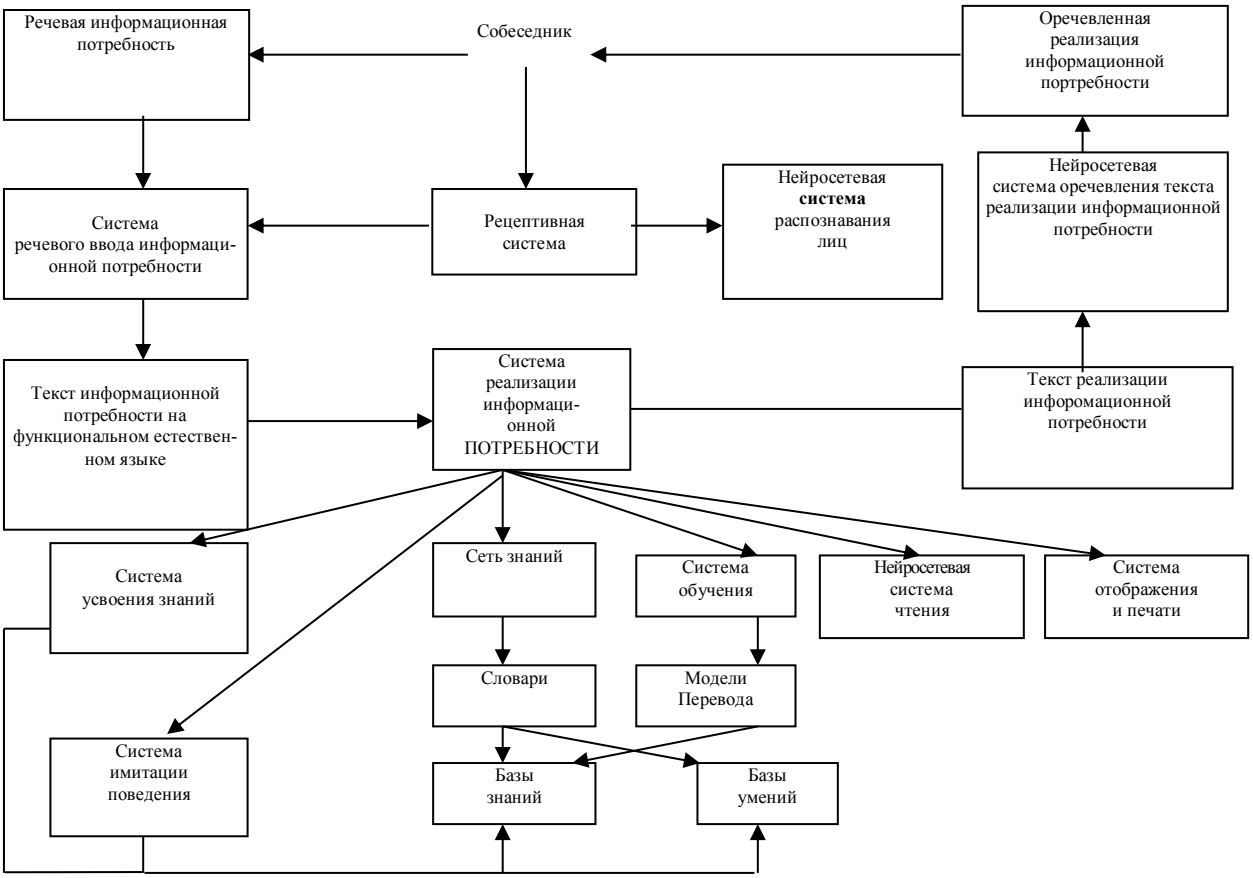
Робот с символическим языковым мышлением имеет систему распознавания собеседника, систему речевого ввода информационных потребностей, систему реализации информационных потребностей (систему имитации подражательного мышления), нейросетевую систему синтеза речи по тексту реализации информационной потребности.

Система реализации информационной потребности содержит систему усвоения знаний, систему символически-языкового общения, систему обучения, базы знаний, базы умений, нейросетевую систему чтения, печатающую систему и систему графического отображения. Система обучения содержит подсистемы автоматического перевода. Система распознавания собеседников является нейросетевой системой.

Информационной единицей общения между роботом и собеседником является информационная потребность. Собеседник использует информационные потребности, которые содержатся в базе знаний робота. Он общается с роботом с помощью комбинаций информационных потребностей, обогащая, тем самым, робота информационными

потребностями. Робот получает новые базовые информационные потребности, элементы знаний и реализации во время его обучения.

Знакомство робота с человеком осуществляется через нейросетевую систему распознавания лиц. Если человек неизвестен роботу, то рецептивная система запоминает его речевой словарь и лицо. Если он известен роботу, то система настроит систему речевого ввода информационной потребности на речевой словарь собеседника. После этого начинается информационный контакт между роботом и человеком. Система речевого ввода преобразует речевую информационную потребность в текст на функциональном естественном языке.



Робот на основе символической языковой коммуникативной логики с ассоциативными и коммуникативными символическими языковыми элементами знаний моделирует подражательное мышление [1-7]. Построение когнитивного робота консультанта психолога можно осуществить на основе GPU. GPU используются для обучения сложных нейронных сетей с помощью крупных обучающих последовательностей в сжатые сроки, с использованием меньшей инфраструктуры ЦОД.

2. Возможности когнитивного робота консультанта по здоровому образу жизни

В процессе мыслительной деятельности человека формируется коммуникативная ассоциативная нейронная смысловая сеть информационных потребностей и их реализаций. Психическая энергия на основе коммуникативной ассоциативной нейронной смысловой сети реализует речевой слуховой диалог и коммуникативный смысловой синтез [1-2].

Когнитивный робот моделирует речевой слуховой диалог и коммуникативный смысловой синтез на основе символической языковой коммуникативной логики над символическими языковыми элементами знаний коммуникативно-ассоциативной сети поэлементной реализации информационных потребностей.

Реализация информационной потребности ассоциативно связывается с информационной потребностью в сети предметной области знаний. Сеть строится из элементов знаний, информационных действий и типовых процедур реализации.

Реализацию информационной потребности по сети поэлементной реализации осуществляет система реализации. Система реализации информационной потребности использует из базы умений процедуры схемного, морфологического, синтаксического и семантического анализа, расщепления и слияния элементов знаний информационной потребности и предметной области базы знаний, а также процедуры конкретизации схем и структур семантическим значением.

В процессе схемного, морфологического, синтаксического и семантического анализа, слияния и расщепления выявляются схемы и структуры, а также грамматические и семантические значения для их конкретизации. Выявленными значениями конкретизируются синтаксические структуры словосочетаний, предложений, суждений.

Сеть поэлементного развития знаний – это набор *С*ПРЗ = (ЭЗ, ЭРЗ, С, P_0), где ЭЗ – элементы знаний, ЭРЗ – элементы реализации, С – связи элементов знаний и реализации, P_0 – начальная разметка сети.

Элементы реализации и знаний связаны в сети иерархически. Элемент реализации – это либо процедура анализа, либо процедура слияния, либо типовая процедура реализации потребности, либо процедура расщепления. Каждый элемент реализации связан с несколькими наборами входных элементов знаний. Для каждого набора элементов знаний элемент реализации порождает результирующий элемент знаний. В сети элементы реализации и элементы знаний имеют разметку. Элементы знаний имеют морфологическую, синтаксическую и семантическую разметку, а также схемную и структурную ситуативно-признаковую.

Входной вершиной сети является коммуникативное словосочетание первого уровня, которое порождает первый акт реализации потребности. Каждый элемент реализации соответствует смысловому акту человека. После исполнения каждого элемента реализации система реализации корректирует разметку сети.

После каждого акта осуществляется слияние либо слов в словосочетания, либо словосочетаний в предложения, либо предложений в суждения, либо суждений в суждения. Последовательность запусков процедур слияния предложений или суждений порождает суждение.

Предложения формируются по их синтаксической структуре из необходимого и достаточного набора словосочетаний процедурами морфологического, синтаксического и семантического их синтеза и слияния. Элементарные суждения формируются по его синтаксической структуре из коммуникативных предложений процедурами морфологического, синтаксического и семантического их анализа и слияния.

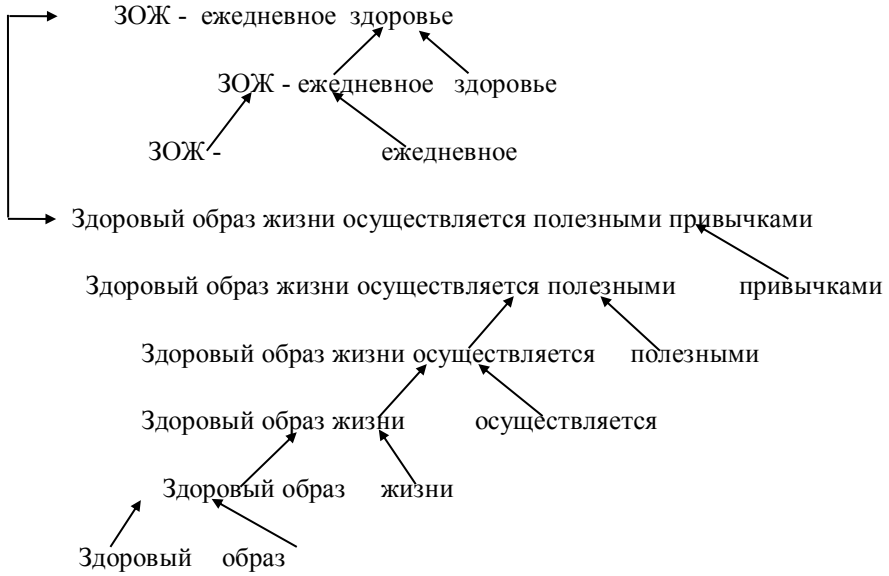
Сложные суждения формируются по его синтаксической структуре из элементарных ассоциативных суждений процедурами морфологического, синтаксического и семантического их анализа и слияния и из коммуникативных предложений.

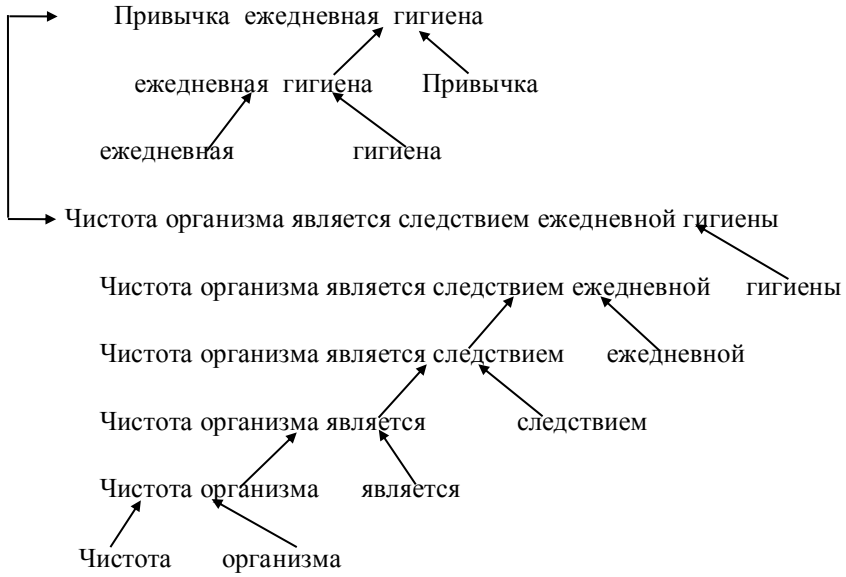
Обязательным условием реализуемости информационной потребности является полнота базы знаний и базы умений, то есть существование необходимого и достаточного набора элементов знаний и умений междисциплинарной предметной области для обучения здоровому образу жизни.

Здоровый образ жизни человека строится на основе качественных закономерностей. Качественные закономерности описываются причинно-следственными связями.

Коммуникативно-ассоциативная сеть знаний междисциплинарной предметной области касающейся здорового образа жизни содержит причинно-следственные связи между элементами знаний, описывающих полезные действия и соответствующие порожденные ими оздоровительные следствия.

Реализация здорового образа жизни осуществляется полезными привычками. Чистота организма достигается привычкой ежедневной гигиены.





Консультация робота в коммуникативно-ассоциативной сети элементов знаний предметной области строится как цепочка причинно-следственных связей. Например, в режиме краткая консультация: (*привычка ежедневная гигиена) – (чистота организма).*

Реализация информационной потребности может сама быть информационной потребностью. В этом случае по коммуникативному дереву лексических значений причи-

ны путем их синтеза добираемся до ассоциативной вершины. Затем по ассоциативной связи определяем реализацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брындин Е.Г. Символически-языковая коммуникативно-ассоциативная технология подражательного мышления. Сб. трудов 4-ой Межд. науч.-практ. конф. «Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования, образование» т.11. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2007 – С. 442–444.

2. Брындин Е.Г. Теоретические основы коммуникативно-ассоциативной имитации символически-языкового мышления // Информационные технологии. – 2009. – № 2 – С. 29–34

3. Брындин Е.Г. Взаимодействие символически-мыслящего робота с человеком и внешней средой. / Жур. № 6 «Информационные технологии». – М., 2004. – С. 2–8.

4. Брындин Е.Г. Робот с коммуникативно-ассоциативной имитацией символически-языкового мышления. Материалы VI Межд. науч.-практ. конф. «Интеллектуальные технолгии в образовании, экономике и управлении» / Воронеж: Изд-во ВИЭиСУ. 2010. С. 429-439.

5. Евгений Брындин. Основы имитации мышления и непрерывной обработки программ. Науч. изд. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing. 2012. – 197 с.

6. Брындин Е.Г. РОБОТ С ПОДРАЖАТЕЛЬНЫМ МЫШЛЕНИЕМ. "Вестник ПНИПУ: Электротехника, Информационные технологии, Системы управления", № 14. Пермь: ПНИПУ. 2015.

7. Евгений Брындин. Управление роботом с подражательным мышлением. Науч. изд. Germany: LAMBERT Academic Publishing. 2015. 77 с.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И СОЦИАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

С.С. Никитина, О.Е. Коровина, О.Г. Берестнева
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:nikitinasvetlana92@gmail.com

DESIGN OF TECHNOLOGIES FOR PHYSICAL ACTIVITY AND SOCIAL INTERACTIONS

S.S. Nikitina, O.E. Korovina, O.G. Berestneva
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

The paper is devoted to the design of technologies for physical activity with an overview on such solution as tablet application GymCentral and results of preliminary study conducted in Tomsk, Russia. Study aimed to evaluate the effect of social component in the application on the amount of user's physical activity.

Keywords: m-Health, physical activity, technologies, persuasive technologies, social interactions

Введение

Согласно медицинским исследованиям, физическая активность является одним из важнейших факторов, влияющих на поддержание физической формы, психологического благополучия, улучшения показателей как физического, так и психологического здоровья [1].

Тем не менее, многие испытывают трудности с вовлечением активной физической деятельности и ее увеличением в повседневной жизни.

Ряд исследований показывает, что улучшение физического здоровья может быть достигнуто уже простым увеличением объема количества шагов, выполняемых в день [2]. Также социальная поддержка со стороны близких (друзей, родственников) напрямую связана с увеличением активности [3].

В данном исследовании, мы поставили целью изучить и выявить проблемы и их возможные решения в повышении физической активности для независимо проживающих пожилых людей, не имеющих возможности заниматься вне дома из-за ограничений здоровья или по логистическим причинам.

Решение

Решением, которое было разработано и исследуется нами, является программное фитнес-приложение, которое может использоваться любым человеком пожилого возраста, вне зависимости от его уровня владения технологиями.

Программное приложение GymCentral, разработанное под планшетные ПК, предоставляет доступ к просмотру видео-тренировок, ориентированных на категорию пожилых людей.

Упражнения в приложении составлены на основе системы Отаго (Otago exercise program), одной из наиболее эффективных систем упражнений, направленных на развитие силы мышц и улучшение равновесия. Ряд рандомизированных контрольных исследований устанавливает, что длительное использование данной программы упражнений позволяет значительно сократить частоту падений в пожилом возрасте, а также повысить физические показатели.

Приложение GymCentral помимо возможности просмотра тренировок, предоставляет функционал, позволяющий: 1. отслеживать прогресс выполнения собственных тренировок; 2. видеть присутствие других пользователей на занятии; 3. общаться посредством сообщений с остальными участниками тренинга и получать консультацию тренера; 4. Возможность настройки состава и уровня сложности тренировки тренером.

Интерфейс программного приложения GymCentral для тренирующихся представлен на рисунке 1.

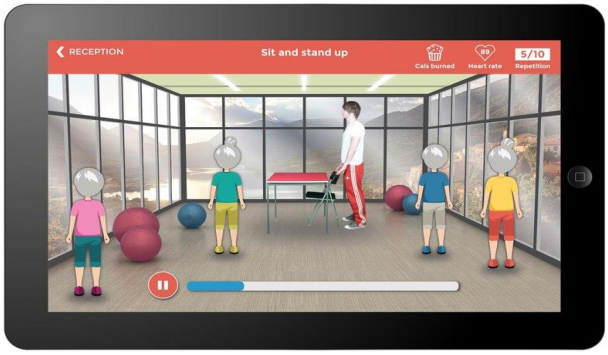


Рис. 1. Интерфейс приложения

Интерфейс приложения GymCentral для тренера представлен на рисунке 2.

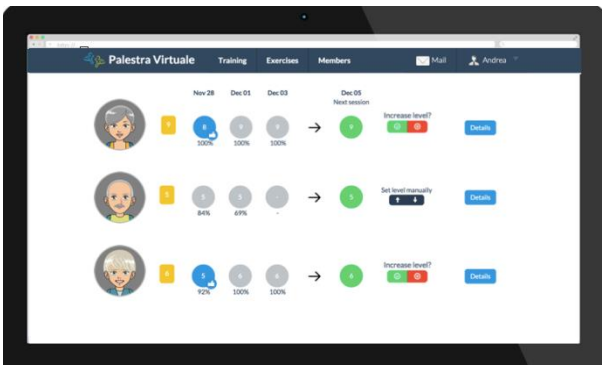


Рис. 1. Интерфейс приложения тренера

Предварительное исследование

Было проведено предварительное исследование с фокус-группой пожилых людей. Участники исследования были распределены в контрольную и исследуемую группу на основе рандомизации.

Участники исследуемой группы имели возможность коммуникации в приложении, в отличие от контрольной группы, в версии приложения для которой данная функция не присутствовала.

На начальном этапе исследования было набрано 20 участников, соответствующих следующим критериям: 1. Возраст 60-85 лет; 2. Способность ходить без посторонней помощи; 3. Русский язык должен являться родным.

Для выявления участников, которым физические упражнения могут быть противопоказаны и физической слабости были использованы соответствующие анкеты (Groningen Frailty Indicator).

Продолжительность исследования: 8 недель. Перед началом исследования для обоих контрольной и исследуемой групп совместно с квалифицированным тренером была проведена оценка силы и баланса участников. Оценка была произведена с использованием следующих специализированных тестов программы Отаго (the 30 second Chair Stand Test, the Four-Stage Balance Test). Оба теста на силу и баланс также были выполнены в конце исследования.

Анкеты, использованные в исследовании, были нацелены на измерение: 1.психологического благополучия участников; 2. уровня их физической активности до и после участия в исследовании; 3. Уровня их знакомства с технологиями.

Результаты

В результате проведения предварительного исследования было выявлено, что :

Среднее значение уровня участия в тренинге было достаточно высоким и составило 81% для контрольной группы и 85% исследуемой группы.

Результаты выполнения Отаго теста в начале и в конце исследования для обеих контрольной и исследуемой групп представлены на рисунке

В соответствии Отаго теста в начале и в конце исследования было выявлено улучшение показателей мышечной силы в исследуемой группе (до: mean=12,88; SD=1,36; после: mean=17,38 SD=2,00) в показателях контрольной группы значительных изменений не выявлено.

Заключение

В результате проведения предварительного исследования были выявлены позитивные результаты относительно использовании приложения и уровня активности, на основе которых планируется проведение следующего рандомизированного контрольного исследования с большим количеством участников на базе данной методологии.

В частности, было выявлено, что лучшие результаты тренинга достигаются в случае вовлечения в приложение функций для социального взаимодействия (условия исследуемой группы).

Исследование выполнено на базе Томского политехнического университета при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках выполнения научно-исследовательских работ по направлению «Оценка и улучшение социального, экономического и эмоционального благополучия пожилых людей», договор No 14.Z50.31.0029.

ЛИТЕРАТУРА

1. Stanley Colcombe and Arthur F. Kramer. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. Psychological Science March 2003 vol. 14 no. 2 125-130
2. C.B. Chan, E. Spangler, J. Valcour, C. Tudor-Locke, “Cross-sectional Relationship of Pedometer-Determined Ambulatory Activity to Indicators of Health,” Obesity Research, Vol.11, No. 12, (Dec 2003).
3. F.A. Treiber, T. Baranowski, D.S. Braden, W.B. Strong, M. Levy, W. Knox, “Social Support for Exercise: Relationship to Physical Activity in Young Adults,” Preventative Medicine, Vol. 20, (1991), pp.737-50

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКИХ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ

Т.А. Пискунова, О.Г. Берестнева
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: tana.alex.a42@yandex.ru

THE IMPLEMENTATION OF FUZZY DECISION TREES FOR STUDENTS’ POTENTIAL ESTIMATION

T.A. Piskunova, O.G. Berestneva
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

The following article presents the application of fuzzy decision tree to students’ potential estimation for creating DSS engine. The liguistic terms and membership functios are difined and the resulting rule base is given.

Keywords: fuzzy decision trees, classification, DSS, data mining, fuzzy logic

Введение. В связи с увеличением объема информации, поступающей к руководителям и усложнением решаемых задач необходимо создание информационных систем, предназначенных для решения слабоструктурированных и неструктурированных. В них используются научные методы, ищущие оптимальное решение путем обработки больших массивов информации с использованием современных технических средств.

Одной из задач, которые должна выполнять ИСППР является задача классификации студентов по учебно-научному потенциалу, т.е. ставится цель определения предпочтительной дальнейшей траектории развития студента или же прекращения обучения.

Задача классификации. Основная цель классификации состоит в построении правила, в соответствии с которым устанавливается, к какому из классов объектов может быть отнесен классифицируемый объект. При этом под классом понимается некоторая совокупность объектов, обладающих близкими свойствами.

Задача классификации решается в два этапа: построение классификационной модели и ее использование. В данной работе для этого применяются нечеткие деревья решений. На этапе построения модели строится дерево классификации или создается набор неких правил. На этапе использования модели построенное дерево, являющееся набором правил для конкретного объекта, применяется к новым данным для дальнейшей классификации.

В отличие от простых деревьев решений, где каждый пример принадлежит конкретному узлу, нечеткое дерево решений использует степень принадлежности. Очевидным преимуществом данного подхода является повышение точности классификации за счет сочетания достоинств нечеткой логики и деревьев решений. Процесс обучения происходит быстро, а результат прост для интерпретации. Конечный результат представляется в форме нечетких чисел.

Определение участвующих в решении переменных. СППР предназначены для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач, которые содержат как количественные, так и качественные переменные, причем качественные аспекты проблемы имеют тенденцию доминировать. Тем не менее, такие неструктурированные данные все же возможно описать при помощи разных типов шкал. Выделим из таких данных необходимые переменные.

Успешность в образовании, прежде всего, складываются из успеваемости и участия в олимпиадах и конкурсах, позволяющих выявить учебные достижения студента. Но чтобы провести всесторонний анализ студента, необходимо учитывать не только его достижения в учебе и науке, а также знать его личностные качества. На успешность влияют и психологические параметры личности, такие как Логический интеллект, вербальный интеллект, коммуникабельность, консерватизм, тревожность, мотивация и др.

Также интересно посмотреть, существует ли зависимость успехов и достижений студента от типа населенного пункта, в котором он обучался ранее. В оценке стоит учесть и то, является ли студент какой-либо группы ее старостой или профоргом.

Теперь сведем все необходимые элементы с их допустимыми значениями (табл. 1)

Таблица 1. Характеристики для классификации

Достижение	**Тип шкалы**	**Значения**	**Весовой коэффициент**	**Обозначение**
Тип нас пункта	Номинальная	1,2,3,4	0,25	locality
Институт			0,25	Inst
Уровень обучения			0,25	Dgree
Курс			0,25	year
Научный потенциал	интервальная	[0,10000]	4	publications
Участие в грантах, научные стипендии, патенты	интервальная	[0,10000]	6	sciach
Средний балл	отношений	[0,100]		avgScore
оценка	ранговая	2,3,4,5		mark
цикл ГСЭ	отношений	[0,5]	1	HSE
цикл ЕН	отношений	[0,5]	2	SCI
цикл ОПД	отношений	[0,5]	2	GP
цикл СД	отношений	[0,5]	3	SP
ФТД	отношений	[0,5]	1	Fac
Успевал/не успевал вовремя закрыть сессию	интервальная	[0,1]	0,5	intime
Пропуски	интервальная	[0,1]	0,5	miss
Олимпиады, конкурсы	интервальная	[0,10000]	5	olympiad
Спорт	ранговая	0, 0.5, 1	1	sport
Творческая деятельность	Ранговая	0, 0.5, 1	1	art
Общественная деятельность	Ранговая	0, 0.5, 1	1	socact
Участие в организации группы	Номинальная	0,1,2	1	lead
Креативность	Ранговая	[0,12]	1	cr

Логический интеллект	Ранговая	[0,12]	1	log
Вербальный интеллект	Ранговая	[0,12]	1	spint
Коммуникабельность	Ранговая	[0,12]	1	com
Консерватизм	Ранговая	[0,12]	1	cons
Тревожность	Ранговая	[30,60]	1	wor
Мотивация	Ранговая	[-25,55]	1	mot

При описании объектов и явлений с помощью нечетких множеств используются лингвистические переменные (β, T, X, G, M), где β – наименование лингвистической переменной; T – множество ее значений (термов); G – синтаксическая процедура для оперирования элементами терм-множества T,

определяется научный потенциал студента с помощью понятий «Низкий», «Средний» и «Высокий»

science = (β, T, X, G, M),

где β = научный потенциал студента;

T = {«Низкий», «Средний», «Высокий»};

X = [0,1000];

G – процедура образования новых термов с помощью связок «и» «или» и модификаторов типа «очень», «слегка», «не», «почти», «не совсем», и т.п.

M – процедура задания на X = [0, 1000] нечетких подмножеств: A1 = «Низкий, A3 = «Средний» и A3 = «Высокий», а также нечетких множеств для термов из G(T) в соответствии с правилами трансляции нечетких связок и модификаторов.

Для каждого терма из T создается функция принадлежности

Функции принадлежности, определяющие A1 = «Низкий, A2 = «Средний» и A3 = «Высокий» (рис. 1), представлены на рисунке ниже:

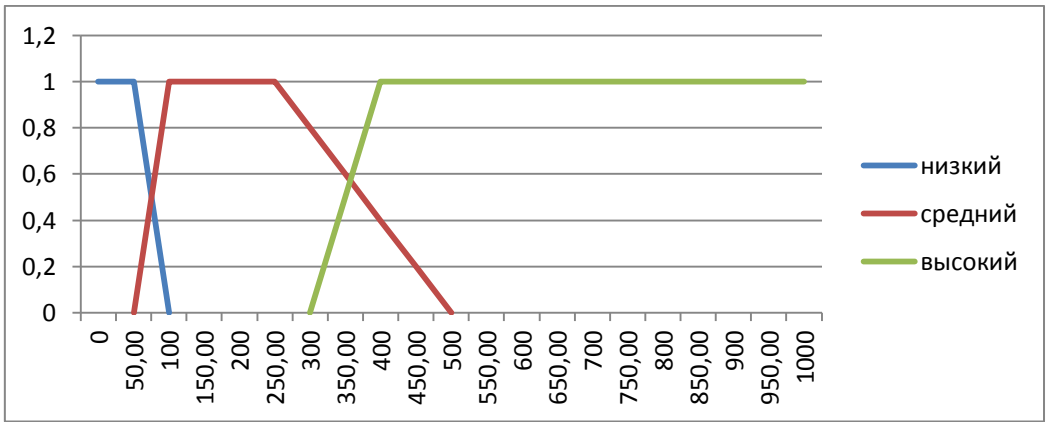


Рис. 1. Функции принадлежностей для термов ЛП «научный потенциал студента»

Аналогично определяются лингвистические переменные для всех остальных показателей.

ЛП для классификации является один из классов: «Идеальный студент», «Хорошист», «Средний», «Проблемный»

Построение дерева решений. Формирование базы правил основано на пошаговом режиме обучения, в результате которого получают нечеткое дерево решений. Обучение происходит на тестовых данных. В каждом узле дерева при обучении корректируются значения и интерполируют функции принадлежности с целью последующей фаззификации входных переменных. На этапах агрегирования получаем оптимизацию количества нечетких логических правил. Аккумулирование заключений и дефаззификация происходят пошагово в каждом узле дерева решений. Тестирования построенного нечеткого дерева решений происходит

на примерах реальных данных. При достижении целевого значения считается, что построение нечеткого дерева решений завершено и создана база нечетких правил.

Построим дерево по набору минимальных характеристик: успеваемости в разных предметных циклах и достижений в науке и учебе. Пример использованных данных для построения и тестирования дерева представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные для обучения и тестирования дерева решений

Научный потенциал	ГСЭ	ЕН	ОПД	СД	ФТД	Класс
-1	0,6	0,8	0,86	0,94	-1	**B**
-1	0,8	0,8	0,88	0,95	-1	**B**
-1	0,7	1	0,95	0,92	-1	**B**
0,018	1	1	1	0,96	1	**A**
0,023	1	1	1	0,95	-1	**A**
-1	0,8	0,9	0,92	0,94	-1	**B**
-1	1	1	0,86	0,8	0,8	**B**
0,196	1	1	1	1	-1	**A**
-1	0,85	0,74	0,8	0,74	-1	**C**
-1	-1	0,74	0,96	0,9	-1	**B**
-1	-1	0,9	0,92	0,98	0,975	**B**
-1	-1	1	1	1	0,975	**A**
-1	-1	0,74	0,74	0,76	0,8	**C**
-1	-1	0,8	0,88	0,92	0,925	**B**
-1	-1	0,8	0,88	0,96	1	**B**

Алгоритм построения дерева решений допускает существование пропущенных значений. Поэтому в приведенной таблице ячейки, значения которых неизвестны, отмечены числом «-1».

В итоге получаем следующую структуру (рис. 2).

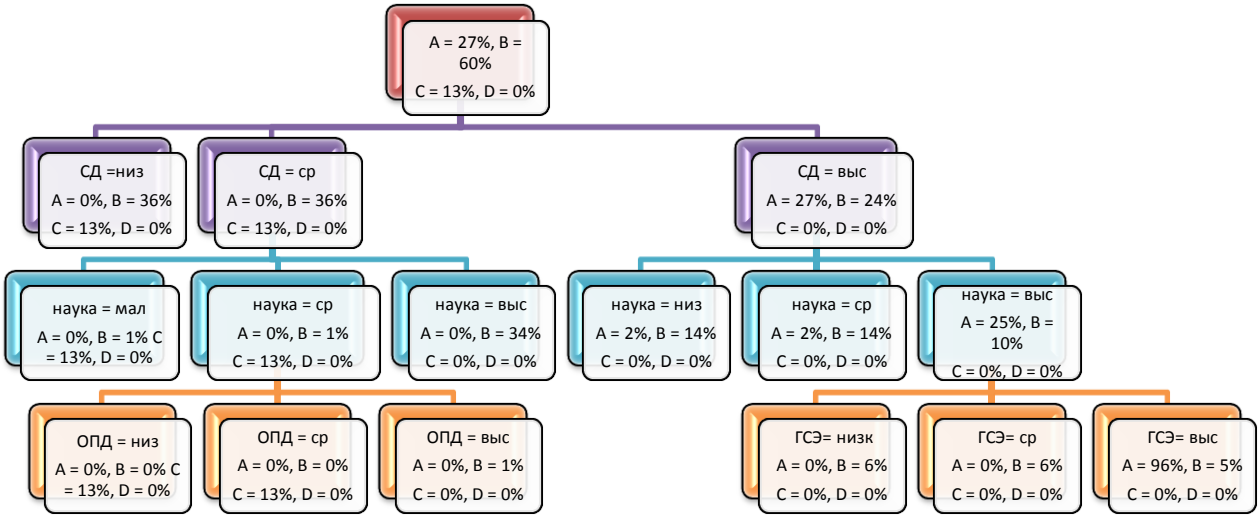


Рис. 2. Дерево решений

Такая структура является базой правил в виде нечеткого дерева решений. Здесь при формировании правил происходит расщепление по разным показателям на разных уровнях. Результат расщепления в листах принадлежит не одному конкретному классу, а отображает их степень принадлежности, что дает более полную и качественную оценку результатов классификации.

Заключение. Построена база правил в виде нечетких деревьев решений. Проведена классификация объектов из базы данных. Полученные результаты продемонстрировали адекватность и работоспособность выбранных методов для решения задач классификации и формирования рейтинга анализируемых объектов. Построенные деревья решений отображают структуру связей и закономерностей между свойствами объектов и целевыми значениями. В дальнейшем они используются в качестве базы правил для классификации и построения рейтинга для новых объектов (студентов).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 14-06-00026

ЛИТЕРАТУРА

1. Hand D., Mannila H., Smyth P. - Principles of data mining, MIT, 2001
2. В. Г. Чернов. Нечеткие деревья решений (нечеткие позиционные игры), Информационно-управляющие системы №5, 2010
3. Пискунова, Татьяна Александровна. Применение интеллектуального анализа данных для создания системы решающих правил / Т. А. Пискунова, О.Г. Берестнева // XIII Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Технологии Microsoft в теории и практике программирования», г. Томск, 2016 / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск: Изд-во ТПУ, 2016.
4. Janikow C.Z. Fuzzy Decision Trees: Issues and Methods / C.Z. Janikow – IEEE Trans Syst Man Cybern, 2008. – P. 1 – 14.
5. Жиров В.Г. Графическое представление и анализ нечеткой модели логического вывода в базе знаний информационной системы. – Самара, 2010.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА WIZWHY ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

А.С. Сеидова, О.В. Марухина
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: aysel4421@mail.ru

USE OF A WIZWHY PACKAGE FOR FORMATION OF THE KNOWLEDGE BASE EXPERT SYSTEMS

A.S. Seidova, O. V. Marukhina
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

In the early eighties the last century in researches on artificial intelligence the independent direction which has received the name "expert systems" was created. Modern expert systems represent computer programs which can analyze on the basis of certain basic data and capable to replace specialists of a narrow profile in problem situations. Use of modern information technologies becomes a critical factor of development of the majority of industries of knowledge and areas of practical activities therefore development and deployment of information systems is one of the most actual tasks.

Key words: medicine, expert system, diseases, artificial intelligence, information technologies.

В начале восьмидесятых годов прошлого века в исследованиях по искусственному интеллекту сформировалось самостоятельное направление, получившее название "экспертные системы" (ЭС). Первыми предпосылками развития этой научной отрасли стали так

называемые "интеллектуальные машины", разработанные Семёном Корсаковым еще в 1832-м году, и способные находить решения задач по заданным условиям [1].

Современные экспертные системы представляют собой компьютерные программы, которые могут проводить анализ на основе определённых исходных данных и способные заменять специалистов узкого профиля в проблемных ситуациях.

Сами системы рассматриваются как модели поведения экспертов, и, как и эксперты-люди, в своей работе используют знания. Только для ЭС "знания" представлены в виде баз знаний (формализованных совокупностей фактов и правил логического вывода в определённых областях), которые можно изменять и дополнять.

Использование современных информационных технологий становится критическим фактором развития большинства отраслей знания и областей практической деятельности, поэтому разработка и внедрение информационных систем является одной из самых актуальных задач.

В медицинских учреждениях большинство персональных компьютеров применяется лишь для обработки текстовой документации, хранения и обработки баз данных, ведения статистики и выполнения финансовых расчетов. Отдельная, специализированная часть машин используется совместно с различными диагностическими и лечебными приборами.

Во многих лечебно-диагностических технологиях возможности современных компьютеров используются не полную мощность. Прежде всего, сюда входит диагностика, автоматизированная поддержка принятия решений о назначении лечебных мероприятий, прогнозирование течения заболеваний и их исходов [3].

Система WizWhy. Выбор метода часто зависит от типа имеющихся данных и от того, какую информацию необходимо получить. Система WizWhy предприятия WizSoft [4] является программным средством анализа данных, поиска логических правил в данных. Данная система на сегодняшний день является одним из лидеров на рынке продуктов Data Mining. Применение методов Data Mining в решении медицинских задач диагностики и прогнозирования хода заболевания дает дополнительные широкие возможности для исследователя

Использование пакета WizWhy позволяет выявить скрытые закономерности в многомерном массиве значений медицинских показателей, зафиксированных в течение периода наблюдения пациента (до лечения и после него), на основе чего формируется база знаний о выборе траектории лечения. Система формирует правила характеризующие показатели пациентов до лечения к Индексу массы тела после лечения. Эти правила позволяют понять, на каких пациентов и с какими признаками лечение подействовало эффективнее.

Цель доклада – осветить один из аспектов решения прикладной задачи медицинского исследования (для Томского НИИ курортологии и физиотерапии) – построение базы знаний (решающих правил на основе пакета WizWhy) на основе предоставленного многомерного массива медицинских показателей (пациенты – дети, страдающие разной формой ожирения).

Алгоритмы ограниченного перебора были предложены в середине 60-х годов М.М. Бонгардом для поиска логических закономерностей в данных [5]. Эти алгоритмы вычисляют частоты комбинаций простых логических событий в подгруппах данных. Примеры простых логических событий: $X = a$; $X < a$; $X>a$; $a < X < b$ и др., где X – какой либо параметр, "a" и "b" – константы. Ограничением служит длина комбинации простых логических событий (у М. Бонгарда она была равна 3). На основании анализа вычисленных частот делается заключение о полезности той или иной комбинации для установления ассоциации в данных, для классификации, прогнозирования и пр. Данный метод реализован в системе поиска скрытых закономерностей WizWhy компании WizSoft. Эта система интересна тем, что ее разработчики утверждают, что она способна обнаружить все «если…то…» – правила в данных. Это подтверждение подкрепляется сообщением о весьма большом количестве структур, использующих WizWhy. Поиск логических правил осуществляется в системе WizWhy, реализующей ограниченный перебор, исключающий из анализа логические события с низкой частотой [5].

Алгоритм ограниченного перебора позволяет выявить логические правила, на основании которых:

- ещё на стадии диагностики клинико-лабораторных показателей можно установить эффективность проведения данного лечения;
- выявление информативных клинико-лабораторных показателей.

Заключение

Результаты данного исследования (построенные решающие правила) представили практический интерес для специалистов-исследователей НИИ курортологии и физиотерапии г. Томска. В ходе дальнейшей совместной работы планируется внедрение предложенного подхода в процесс диагностики пациентов, как дополнительный эффективные инструмент. Проектируемая экспертная система будет позволять не просто выявлять закономерности, но способствовать повышению качества лечения пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джарратано, Д. Экспертные системы: принципы разработки и программирование // Д. Джарратано, Г. Райли. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1152 с.
2. Медицинские экспертные системы [Электронный ресурс] / Компьютерные вести. – Акавита. – М.: Компьютерные вести, 1997–2015. Режим доступа: http://www.kv.by, свободный.
3. Жариков, О. Г. Экспертные системы в медицине/ О. Г. Жариков, А. А. Литвин, В. А. Ковалёв // Журнал «Медицинские новости». – 2008. – № 10. – С. 15–18.
4. WizWhy [Электронный ресурс]. – [Tel-Aviv].: Wizsoft. 2013. – Режим доступа: http://www.wizsoft.com, свободный.
5. Старикова А.В., Берестнева О.Г., Шевелев Г.Е., Шаропин К.А., Кабанова Л.И. Создание подсистемы принятия решений в медицинских информационных системах // Известия Томского политехнического университета. – 2010. Т. 317. – № 5. – С. 194-197.

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПСИХОГЕННЫХ ФОРМ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

Тарасова Л.П.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
tarasova.luda31@mail.ru

SYSTEM SUPPORT FOR MEDICAL RESEARCH PSYCHOGENIC FORMS OF BRONCHIAL ASTHMA

Tarasova L. P.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
tarasova.luda31@mail.ru

This article describes the hidden patterns found for forms of bronchial asthma, on the basis of these laws built the knowledge base system to support medical research in the form of an expert system. The expert system allows establishing the diagnosis of the patient.

Keywords: knowledge base, expert system, hidden patterns, bronchial asthma, BAPI, BASP, BANP, PD.

Введение

Бронхиальная астма (БА) – одно из сложнейших и опасных заболеваний, которое является проблемой для людей всех возрастов. К настоящему времени заболеваемость бронхиальной астмой в мире составляет от 4 до 10 % населения. На развитие болезни влияет

множество различных факторов, например, наследственность, экологические факторы, иммунная и нервная системы и прочее.

Несмотря на достигнутые успехи в фармакотерапии и внедрение национальных и международных рекомендаций по лечению БА, распространенность заболевания остается чрезвычайно высокой [3]. Поэтому необходимо изучение не только традиционных факторов риска. Нужно учитывать как психологические особенности организма человека, так и физиологические и психофизиологические.

На сегодняшний день очень активно происходит внедрение компьютерных технологий в систему здравоохранения, по скольку многие консультации проводятся врачами online, запись на прием к врачу тоже можно совершить дистанционно, диагностическая аппаратура оснащена мощными процессорами, также врачебные консилиумы и конференции проводятся через интернет[4].

Все большую актуальность приобретают медицинские информационные технологии. Медицинская информационная система (МИС) – комплексная автоматизированная информационная система, объединяющая электронные медицинские записи о пациентах [4].

МИС имеют отличительную особенность – базу знаний. База знаний (БЗ) – это некая база данных, разработанная для управления знаниями. Также под БЗ понимают набор правил и фактов для логического вывода информации, осмысленной обработки информации[5].

Постановка задачи

Объект исследования – физиологические и психологические особенности у пациентов с психогенными и непсихогенными формами бронхиальной астмы.

В качестве экспериментального материала использовались клинические данные (физиологические: PFM, l/min, PFM,%, ChD, ChCC и т.д и психологические показатели: результаты теста Люшера) для больных с различными формами бронхиальной астмы.

На первом этапе создания базы знаний необходимо сформулировать знания о рассматриваемой области в виде двух наборов и двух матриц вероятностей.

Пусть G = {gj} – набор вопросов (симптомов) и F = {fi} - набор вариантов исхода.

Py = {pyij} и Pn = {pnij} размером m□n – матрицы вероятностей, где

pyij – вероятность получения положительного ответа на j-й вопрос, если i-й исход верен;

pnij – вероятность получения отрицательного ответа на j-й вопрос, если i-й исход верен;

n и m – количества вопросов и исходов соответственно.

Затем, каждому исходу ставится в соответствие априорная вероятность данного исхода P, т.е. вероятность исхода в случае отсутствия дополнительной информации.

Используя введенные обозначения для матриц вероятностей и наборов вопросов и ответов, теорему Байеса, необходимо определить апостериорную вероятность каждого исхода, то есть вероятность, скорректированную в соответствии с ответом пользователя на каждый вопрос:

- при ответе «Да» $$P_{апостер.} = \frac{Py_{ij} \cdot P_i}{Py_{ij} \cdot P_i + Pn_{ij} \cdot (1 - P_i)} \quad (1)$$

- при ответе «Нет» $$P_{апостер.} = \frac{(1 - Py_{ij}) \cdot P_i}{(1 - Py_{ij}) \cdot P_i + (1 - Pn_{ij}) \cdot (1 - P_i)} \quad (2)$$

То есть вероятность осуществления некой гипотезы при наличии определенных подтверждающих свидетельств вычисляется на основе априорной вероятности этой гипотезы без подтверждающих свидетельств и вероятностей осуществления свидетельств при условиях, что гипотеза верна или неверна.

Требуется выявить характерные закономерности у людей пациентов с различными формами бронхиальной астмы и создать базу знаний на основе выявленных закономерностей для системы поддержки медицинских научных исследований психогенных форм бронхиальной астмы.

Результаты

Для поиска скрытых закономерностей применялся прикладной пакет WizWhy. Найденные скрытые закономерности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Выявленные скрытые закономерности

BAPI	**BASP**	**BANP**	**PD**
ADsyst повышено	ADsyst ниже нормы	Верхняя граница нормы ADsyst	ADsyst ниже нормы
Верхняя граница нормы ADdiast	ADdiast ниже нормы	Верхняя граница нормы ADdiast	ADdiast ниже нормы
PFM, 1/ min в норме	PFM, 1/ min в норме	PFM, 1/ min ниже нормы	PFM, 1/ min повышена
PFM, 1/ min ниже нормы	PFM, 1/ min в норме		
PFM, % ниже нормы	PFM, % в норме	PFM, % ниже нормы	PFM, % выше нормы
ChD выше нормы	ChD в норме	ChD повышена	ChD в норме
ChCC в норме	ChCC повышена		
	VAW повышено	VAW повышено	VAW выше нормы
	VBorga в норме	VBorga в норме	VBorga ниже нормы
Тест Люшера			
Цвет 4 (оранжево-красный) – на третьем месте, символизирует силу волевого усилия, агрессивность, наступательные тенденции, возбуждение.	Цвет 1 (синий) – на втором месте, символизирует спокойствие, удовлетворенность.	Цвет 1 (синий) – на втором месте, символизирует спокойствие, удовлетворенность.	Цвет 1 (синий) – на первом месте, символизирует спокойствие, удовлетворенность.
Цвет 5 (красно-синего или фиолетовый) – на шестом месте, характерна тревожность.	Цвет 3 (светло-желтый) – на четвертом, пятом месте, что означает активность, стремление к общению, экспансивность.	Цвет 2 (сине-зеленый) – на четвертом, пятом месте, характерно чувство уверенности, настойчивость, иногда упрямство.	Цвет 2 (сине-зеленый) – на первом месте, характерно чувство уверенности, настойчивость, иногда упрямство.
Цвет 6 (коричневый) – на четвертом месте, третьем месте характерно трессовое состояние.	Цвет 4 (оранжево-красный) – на пятом, шестом месте, символизирует силу волевого усилия, агрессивность, наступательные тенденции, возбуждение.	Цвет 3 (светло-желтый) – на шестом месте, что означает активность, стремление к общению, экспансивность.	Цвет 3 (светло-желтый)– на третьем месте, что означает активность, стремление к общению, экспансивность.
	Цвет 5 (фиолетовый) – на первом месте, символизирует тревожность.	Цвет 5 (фиолетовый) – на первом месте, характерно чувство тревожности.	Цвет 5 (фиолетовый) – на шестом месте, характерно чувство тревожности.
	Цвет 7 (черный) – на		

	втором, третьем месте, переживание страха.		

Из данной таблицы видно, чем различаются симптомы (показатели) у форм бронхиальной астмы.

После того как были выявлены скрытые закономерности в клинических данных у пациентов с различными формами бронхиальной астмы, была создана база знаний на основе выявленных закономерностей в виде экспертной системы.

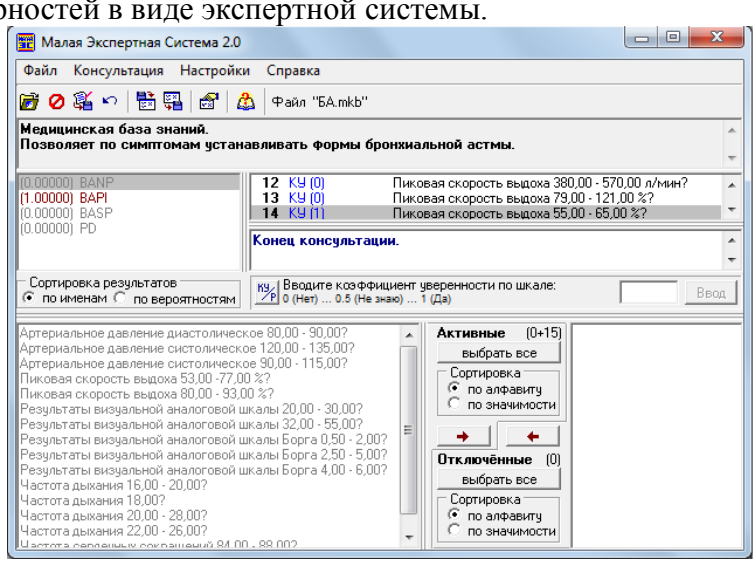


Рисунок 1 – Результат постановки диагноза

В левой части диалогового окна представлены возможные исходы (диагнозы). В зависимости от ответов пользователя на вопросы из базы знаний, возможные исходы приобретают характерные вероятности, которые показывают какой диагноз верный. Из рисунка 1 видно, что диагноз BASP имеет самую большую вероятность, что означает, что у пациента присутствует данное заболевание.

Полученная экспертная система является помощником лечащему врачу. Врач, опираясь на результат работы системы, будет ставить диагноз, и назначать необходимое лечение.

Заключение

В работе были выявлены скрытые закономерности для различных форм бронхиальной астмы. На основе выявленных закономерностей построена база знаний. Из анализа результатов работы базы знаний, можно сказать, что экспертная система работает корректно. В зависимости от ответов пользователя на вопросы из базы знаний, возможные исходы приобретают характерные вероятности, которые показывают какой диагноз верный.

Список литературы

1. Лечение и профилактика бронхиальной астмы. Практическое руководство для организаторов здравоохранения и медицинских работников. Российский медицинский журнал. URL: http://www.rmj.ru/articles/obshchie-stati/Vvedenie_1/ (Дата обращения: 9.02.2016)
2. Иммунология и аллергология. Журнал Мед – инфо. URL: http://med-info.ru/content/view/113 (Дата обращения: 9.02.2016)

3. Международный форум «Клиническая иммунология и аллергология – междисциплинарные проблемы» Бронхиальная астма: современные возможности контроля. Медицинский портал для врачей Umedp. URL: http://umedp.ru/articles/mezhdunarodnyy_forum_klinicheskaya_immunologiya_i_allergologiya_mezhdistsiplinarnye_problemy_bronkhi.html (Дата обращения: 10.02.2016)
4. Берестнева О.Г., Шаропин К.А., Старикова А.В., Кабанова Л.И. Технология формирования баз знаний в медицинских и информационных системах // Известия Южного федерального университета. – 2010. – Т. 109. - №8.

АЛГОРИТМ ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ СИМВОЛОВ НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ СТРУКТУРНОЙ МОДЕЛИ

Хаустов П.А., Спицын В.Г.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: exceibot@tpu.ru

ALGORITHM FOR OPTICAL HANDWRITTEN CHARACTERS RECOGNITION BASED ON STRUCTURAL MODEL COMPOSING

Khaustov P.A., Spitsyn V.G.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

The algorithm for character topology composition has been proposed. Metrics for character graphs comparison has been suggested. The proposed algorithm has been implemented in character processing application and has been approved on MNIST handwriting characters database and writing characters examples from the forms of a unified state exam.

Keywords: structural model, structural components, optical character recognition, ocr.

Введение. Задача оптического распознавания символов актуальна при разработке большого количества интеллектуальных систем [1]. Важный класс алгоритмов, имеющих особенно высокую точность, основывается на использовании структурных моделей. Разработка метода такого класса представляет как научный, так и практический интерес.

Предложенный метод. Одним из вариантов представления начертания символа является его представление в виде планарного графа, вершинами которого являются некоторые ключевые точки начертания символа, а ребрами – соединяющие их участки пикселов этого начертания. Каждое из таких ребер может быть задано в виде некоторого количества последовательно соединенных отрезков, дуг и, возможно, эллиптических дуг.

Для получения информации о топологии начертания символа необходима предварительная скелетизация (утоньшение) его графического представления. Так как каждый из общеизвестных алгоритмов скелетизации, обладающих высоким быстродействием [3], имеет свои недостатки, было решено последовательно использовать два известных алгоритма: алгоритм утончения Зонга-Суня [2] и алгоритм Ву-Цая [3].

Для получения топологической модели по уже утонченному изображению используется многократный запуск алгоритма Ли, который является частным случаем применения алгоритма обхода в ширину для компонент восьми-связности. В роли вершин используются все пикселы, принадлежащие графическому представлению символа и, при этом, не являющиеся фоном.

Далее необходимо выделить на скелетизированном изображении ключевые точки. Такие точки будут являться вершинами графа итоговой модели, а соединяющие их ребра будут

формироваться из оставшихся пикселей. На первый взгляд к ключевым точкам можно отнести лишь пикселы, которые можно определить, основываясь на количестве и расположении соседних с ними пикселей. Однако есть точки, которые нельзя отнести к ключевым, но проходящее через них соединяющее ребро существенно изменяет свое направление в этих пикселах. Такие точки будем называть изгибами.

В ходе алгоритма поиска изгибов, будем считать изгибы ключевыми точками. Перед запуском алгоритма необходимо выделить все ключевые точки. После работы алгоритма все ключевые точки, которые были найдены после этой стадии, будут считаться изгибами. На каждой итерации алгоритма будем запускать алгоритм Ли. Запуск будем производить одновременно из всех найденных к этому моменту ключевых точек. Две встречных волны обхода будут соединяться в точке внутри некоторого соединяющего ребра. Если на пути к этой точке хотя бы одна из волн изменяла свое направление более чем на 60 градусов, то будем считать точку, в которой это произошло, ключевой. Если на очередной итерации не найдено ни одной новой ключевой точки, алгоритм заканчивает свою работу, все ключевые точки, найденные в ходе выполнения описанных итераций, полагаются изгибами.

Все пикселы изображения, кроме ключевых и изгибов, относятся к соединительным элементам между ключевыми точками. Таким образом, графическое представление символа можно преобразовать в планарный граф. Для упрощения структуры графа необходимо аппроксимировать каждый из участков черных пикселов между двумя точками-перегибами некоторым графическим примитивом: отрезком, дугой или эллиптической дугой.

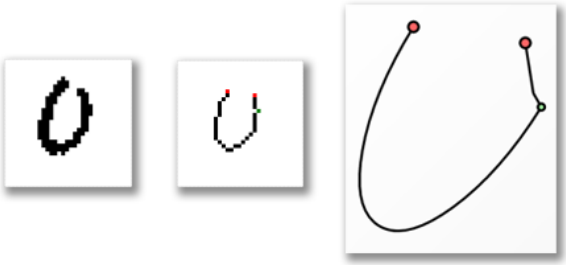


Рисунок 1 – Пример необходимости использования дуги эллипса в топологическом представлении

Для проверки некоторого начертания символа на соответствие указанному шаблону необходимо ввести некоторую функцию, отражающую степень сходства между двумя топологическими моделями. Например, оценкой степени схожести двух соединяющих линий может послужить площадь фигуры, заключенной между ними: чем меньше эта площадь – тем больше похожи эти линии.

После чего можно составить двудольных граф. Вершины первой доли этого графа будут соответствовать ребрам первой структурной модели, а вершины второй доли – ребрам второй модели. Каждое из ребер в полученном графе будут соответствовать определенной паре соединительных линий двух сравниваемых топологических моделей. Весом ребра в таком случае будет площадь фигуры, заключенной между двумя соответствующими этому ребру кривыми. В таком графе требуется найти максимальное паросочетание минимального веса. Такая задача решается с помощью алгоритма, похожего на алгоритм Эдмонса-Карпа поиска максимального потока.

Полученные результаты. Предложенный алгоритм был реализован в виде консольного приложения на языке программирования C++. Исследование быстродействия и качества распознавания алгоритма выполнялось на общеизвестном наборе рукописных цифр MNIST.

Таблица 2 – Результаты сравнения качества распознавания на наборе MNIST

	SM	IM	SVM	PNN

E = 3	93.2	87.4	83.8	70.9
E = 5	95.1	88.7	85.5	73.2

Как можно заметить, в условиях малого количества эталонных изображений, предложенный алгоритм существенно превосходит свои аналоги. Сравнительно низкие результаты нечетких классификаторов можно объяснить тем, что для качественного их обучения требуется достаточно большой размер обучающей выборки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Schantz, Herbert F., The history of OCR, optical character recognition – «Recognition Technologies Users Association», 1982. – 213 p.
2. T.Y. Zhang, C.Y. Suen, A Fast Parallel Algorithm for Thinning Digital Patterns, Image Processing and Computer Vision. 3, 1984, pp. 236-239.
3. R.-Y. Wu, W.-H. Tsai, A new one-pass parallel thinning algorithm for binary images, Pattern Recognition Letters. 13, 1992, pp. 715-723.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ДИЗАЙН

INTERCONNECTION OF PSYCHOLOGY, COLOR AND DESIGN

A. M. Minchuk[1], A. V. Kudryashova[2]
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: Doksa_2008@mail.ru1
english@tpu.ru2

Abstract: The paper presents the direct interconnection between color, design and psychology on the basis of theoretical and historical analysis. It describes the peculiarities of how people perceive color. In the paper some of the historical details concerning the way our ancestors used color are presented and the modern scientific discoveries in the field of psychology, which give the evidence of the great psychological, emotional and physical influence of color on a person are shown as well. The paper discloses some design features related to this effect, i.e. modern designers use peculiarities of color perception, for example, in the design of advertising by sending certain signals to the potential buyer, to choose a particular product. The significance of the primary colors used in advertising design (red, yellow, green, blue, brown, black) is stated briefly. The paper summarizes the results of the work carried out in this regard.

Key words: Psychology, color, design, communication, influence, product choice

Color is an integral part of our lives. Color surrounds us everywhere. People can like or dislike it. It can attract or, on the contrary, repel us. Why does a person strive for harmony in the coloring of his house, household items and clothing? Is there a connection between the color of the walls and the mood of the person who is in the room?

Color is one of the qualities of the world of objects. And this quality is perceived as a visual sensation. People assign different colors of certain objects in the process of visual perception and may have a different perception of colors. Perception affects psychophysiological state of the observer, a complex of physiological, cultural and social factors. In the hour of danger the perception is exacerbated and amplified, reduced and mitigated by fatigue.

Since ancient times humanity applies colors for emphasizing their creative work. This is evidenced by prehistoric cave paintings, colorful ziggurats layers of Assyria, painted temples and statues of ancient Greece and more. The color of everyday objects, monuments of the past centuries of clothing can help to explore the emotional and mental state of the disappeared people. For example, in ancient Egypt, people experienced the delight and admiration of the variety of color forms. In Europe, a lot of bright mosaics of Rome and Byzantium were created during the heyday of Christianity. The mosaics can be traced to an unusual attitude, a special thrill to the color, as each piece of color passed its individual story, evoked certain emotions. We can find a very sophisticated and extensive range of colors in the Irish miniatures, written by monks. Different color combinations of warm and cold shades cause a certain emotional effect.

At the present time the practice of color is starting to have a clear structure. Physics, optics, psychology prove that color has a certain influence on the person. The color value is huge. With its help you can manage a person, manipulate their mental state, evoke certain emotions, and help to make the choice. The choice in favor of one or another product can also be forced by colors. Color helps to sell. Professional artists and designers are well aware of this. Thus, color is a versatile tool which is a manipulator in selling absolutely any product. Using this knowledge on colors impact you can call the desired association, such as physical softness, hardness, heat, cold, light, pressure, roughness, taunt. Emotional associations being vigor, excitement, tragedy, indifference can be evoked as well. The combination of these components will lead to the desired result. Feelings and

emotions connected with the object or phenomenon are directly or indirectly associated with color. Numerous studies have been conducted to determine which reactions are caused by colors.

1. The reaction will be more stable if the color is cleaner and brighter.
2. If the color is bright and sophisticated, the reaction will be less intense.
3. The most unambiguous associations are the ones with heat, weight.
4. The controversial associations are olfactory, tactile, and gustatory.
5. Yellow and green cause a variety of associations.

Evidence of color perception can be traced in advertising design. The main colors used in advertising design are red, yellow, green, blue, brown, black.

Red is one of the strongest colors, which implies passion and even aggression. The most well-known companies use red color in their brands. It's their call, a statement on the force, action, success. This color is inconsistent. It can cause both positive and negative emotions, inspire, motivate or irritate, cause anger. Therefore, you must be very careful and wary of the red color. Red is usually associated with fire, passion, energy, love, blood, but in large quantities with danger, warning, excitement. You can use red when operating the following products: articles of masculinity (shower gel, car accessories, cigarettes), impulse buying items (chocolate candies), subjects on which you want to focus (firefighting equipment, etc.)

Yellow color is one of the warmest and cheerful colors. Many people associate yellow with heat, sun, gold. It is the color carrying happiness, joy and optimism, evoking a smile. However, shades of "screaming" colors cannot be abused. It can be annoying and lead to irritation, associated with treachery, betrayal, deceit or various diseases. All of these values are formed over the centuries. For example, in ancient China, yellow color meant wisdom and knowledge, even the privilege, only emperor could wear clothes of this color. But during the Middle Ages the plague-infected houses were marked with yellow. But it was all in the past, and now it is used in advertising and design. Its brightness can attract attention; it is used for a variety of packages, flyers, and even road signs.

Green color is the color of innovation, life, growth, greenery. It has a positive effect on human health, it calm down and relaxes the eyes. It has both positive nature of spring, tranquility, medicine, money, generosity, and negative associations - unpreparedness, jealousy, bad luck, monotony. You can apply it to a variety of products; it is the best to clean. The history of green color is connected with one interesting fact. Almost the whole world trusts this safety color, safety of the bank, for example, savings bank, road safety. In France it is the color of crime, in China it represents exile and betrayal.

Blue color stands for something calm, cool, such as the sky, the wind, the sea. The blue color is used by many successful companies, it is associated with reliability, responsibility, creativity, instills a sense of trust. It soothes, removes the fear and anxiety, and helps to concentrate. It is interesting that blue suppresses hunger, people who keep a diet, try to surround themselves with the dishes of this particular color. Also blue has a negative impact, such as anxiety and depression.

Brown color represents stability, restraint, but at the same time, it is the color of heat and comfort. It is associated with fertile soil, trees, hot chocolate and a warm blanket, and with the autumn tree. It symbolizes friendship, perseverance, persistence, patience, constancy. Brown has always been a noble color; just think of the brown wooden furniture, it is relevant now.

Black color is colorless. It can emphasize any color or completely absorb it. Black evolves different images: night, darkness, silence, infinity, elegance, exclusivity, mystique, mystery, elegance, refinement, and many others. Authority, wisdom and gentility are applied to black color. It has different meanings in various cultures: in Europe, it is the color of evil, grief, sorrow, while in the East it symbolizes a happy family union, love, and peace. Black is very advantageous to use for expensive things, expensive advertising of alcohol, cigarettes, cars and any other goods with the meaning "elite".

Thus, it can be argued that the color has a great influence, people are affected by color much more than it seems. Science-based application of color in design increases its functional and figurative expression, helps a person to make a choice, and helps to make certain decisions. This must be considered when developing any design.

References

1. *Polygraphiya dlya reklamistov i ne tolko* [Printing for advertisers and the others], M.Galla-print. 2002 325p.: with illustrations.- (Advertising Technology);

2. Glazichev V. *O dizayne i tsvete* [About the design and color], M.: Iskusstvo, 1998;

3. Khan-Magomedov S. *Pionery sovetskogo dizayna* [Pioneers of Soviet design], M.: Galart 1995;

4. W. Gropius, Dobelman E.I. *Granitsy dizayna* [The boundaries of design], Saint-Petersburg: Creativity 2001.

СПИРАЛЬ АРХИМЕДА И ЕЕ ПРОЯВЛЕНИЯ В ОКРУЖАЮЩЕМ НАС МИРЕ

Адаму Исмаил Якубу, В.В. Бугаев, Р.Г. Долотова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: ismailyakubu1@tpu.ru, dolot63@mail.ru

ARCHIMEDEAN SPIRAL AND ITS IMPLICATION IN THE WORLD AROUND US

Adamu Ismail Yakubu, R.G. Dolotova
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. Spiral form combines symmetry and the golden ratio, with visual perception, it causes a feeling of harmony. The basis of many forms of beauty created by nature, is a spiral. This article discusses types of coils - from the simplest to the most complex, are found in the world around us.

Keywords: Archimedean spiral, descriptive geometry, engineering graphics, symbol, shape, golden section

Введение. Под спиралью понимают плоскую кривую линию, многократно обходящую одну из точек на плоскости, называемую полюсом спирали. «EADEM MUTATA RESURGO» - «изменённая, я вновь воскресаю», свидетельствует о том, что спираль обладает замечательным свойством восстанавливать свою форму после различных преобразований. Форма спирали сочетает в себе симметрию и золотое сечение, при зрительном восприятии она вызывает ощущение гармонии и красоты. Раковины морских животных могут расти лишь в одном направлении. Чтобы не слишком вытягиваться в длину, им приходится скручиваться, причем каждый следующий виток подобен предыдущему. А такой рост может совершаться лишь по логарифмической спирали или ее аналогам [1].

Спирали. Значение символа. Спираль – весьма сложный символ, который использовался со времен палеолита. Этот символ получил широкое распространение еще на заре человечества. Следует также отметить, что знак спирали (а значит, и змеи) – это также знак урагана, шторма. Согласно тибетским мифам о сотворении мира, в изначальной пустоте зародился шторм, который наполнил водой первоначальный океан. Ветер же сбил воду в землю, как молоко сбивают в масло. Итак, спираль – это образ жизни. Подобно кругу, спираль связывается с образом бесконечности и воплощает идеи развития, непрерывности, космических ритмов. В мифопоэтической системе соответствий она стоит в одном ряду с такими объектами и явлениями, как луна, змея, молния, вода, плодородие, рождение, загробная жизнь, и часто используется в орнаментальной и изобразительной традиции. Спираль являет собой схематический образ эволюции вселенной. Эта фигура выражает динамический аспект

бытия, движение к центру либо от него, соответственно, эволюцию и инволюцию; она выступает моделью различных физических процессов (звездные галактики, водоворот, ураган). В египетской системе иероглифов спираль соотносится с идеей динамики космических форм и связи единого и множественного.

Развитие совершается по принципу спирали. Каждый виток – конец одного цикла и в то же время начало следующего. Каждый цикл – это расцвет тех циклов, что ему предшествовали, и подготовка более благоприятных условий для последующих. Кроме материальных объектов, спираль характеризует также сферы психики и духа, даже само слово «спираль» близко к слову «spirit» — дух. Она также символизирует наше внутреннее путешествие, так как если мы не познаем себя, то не можем надеяться на познание окружающего мира [2].

Спираль также становится одним из образов лабиринта. Лабиринты в виде спирали изображались на Крите на монетах и печатях. Но это такой лабиринт, что, идя по нему, обязательно окажешься в центре лабиринта, а также в центре 6-конечной звезды, где, как полагали критяне, помещается 5-й элемент – квинтэссенция. Поэтому в данном случае центр символизирует семя духовной жизни или сему, т.е. смысл. Иными словами, речь идет об инициации, втором рождении. Кроме того, спираль разнообразно представляет силы Солнца и Луны, воздух, воды, раскаты грома и молнии. Это также вихрь, великая созидательная сила, эманация. Как расходящаяся и сходящаяся, она может означать увеличение и уменьшение Солнца, пребывание и убывание Луны, и по аналогии, рост и распространение, смерть и сокращение, скручивание и раскручивание, рождение и смерть. Спираль и смерч имеют одну и ту же символику, особенно когда выступают как символы энергии в природе. Фактор времени, сочетающийся с вращением и направленным движением, формирует форму спирали. Спирали, присутствующие в структуре произведений искусства, имеют отношение ко времени.

Спираль Архимеда - множество положений точки, участвующей одновременно в двух равномерных движениях, одно из которых совершается вдоль прямой, а другое - по окружности. Архимедова спираль была открыта Архимедом. Это произошло в III веке до н.э., когда он экспериментировал с компасом. Он тянул стрелку компаса с постоянной скоростью, вращая сам компас по часовой стрелке. Получившаяся кривая была спиралью, которая сдвигались на ту же величину, на которую поворачивался компас, и между витками спирали сохранялось одно и то же расстояние. Спираль, связанная с символикой центра, издавна является началом начал, откуда стартует эволюция, развитие, движение жизни. В свое время на ее форму обратил внимание Архимед. Древнегреческий ученый из Сиракуз изучил форму спирально закрученной раковины и вывел уравнение спирали. Вычерченный им по этому уравнению виток назван его именем - спираль Архимеда [3]. Построение ее проводят следующим образом: задают ее шаг - а, проводят из центра О окружность радиусом, равным шагу спирали, шаг и окружность делят на несколько равных частей, нумеруя точки деления (Рис. 1). В начертательной геометрии спираль Архимеда относится к лекальным кривым. Она строится с помощью лекал, соединяющих точки на окружности.

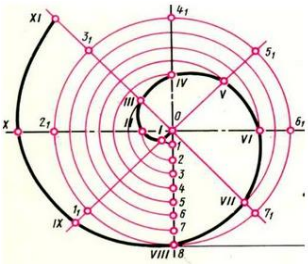


Рис. 1. Построение спирали Архимеда

В III веке да нашей эры Архимед на основе своей спирали изобрёл винт, который успешно применяли для передачи воды в оросительные каналы из водоёмов. Винт Архимеда стал прообразом шнека («улитки») - устройства, широко используемого в различных машинах для перемешивания жидких, сыпучих и тестообразных материалов. Самая распространенная его разновидность - винтовой ротор в обычной мясорубке. Примером применения в технике архимедовой спирали также является самоцентрирующийся патрон. Данный механизм используется в швейных машинках для равномерного наматывания ниток.

Спираль Архимеда и последовательность Фибоначчи. Спираль Архимеда тесно связана с последовательностью чисел Фибоначчи. Что же общего между этими, на первый взгляд, абсолютно разными понятиями? Ряд Фибоначчи – это последовательность чисел, в котором каждое последующее число равно сумме двух предыдущих. Выглядит последовательность Фибоначчи так: 1, 1, 2, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89... А отношение каждого последующего числа к предыдущему в этом ряду чисел равно 1,618... Это число называют числом Ф [4].

Спираль Архимеда в природе. В природе спираль проявляется в трех основных формах: застывшей (раковины улитки), расширяющейся (изображения спиральных галактик) или сжимающейся (подобие водоворота). Спиральные формы представлены от эволюционных глубин (молекулы ДНК) до законов диалектики. Молекула ДНК закручена двойной спиралью. Гете называл спираль «кривой жизни». Спираль близка к кругу - самой идеальной форме из всех, что создала природа (рис. 2). Действительно, стихийные и природные элементы, имеющие форму спирали, очень распространены в природе. Это спиральные туманности, галактики, водовороты, смерчи, торнадо, устройства растений. Природа любит повторения, в ее творениях использованы одни и те же принципы.

Рис. 2. Спираль Архимеда в природе

В природе спираль Архимеда встречается на каждом шагу. Даже пауки спиралеобразно плетут паутину, закручивая нити по спирали вокруг центра. Головка подсолнуха состоит из спиралей Архимеда, одни из которых закручены по часовой стрелке, другие – против по часовой стрелки: в головке среднего размера 34 спирали одного направления и 55 другого. Сосновые шишки и колючки кактусов также имеют спирали, направленные по часовой, или против часовой стрелки. Причём число этих спиралей всегда будут равно соседним числам ряда Фибоначчи. Например, у сосновой шишки спиралей 5 и 8, у ананаса 8 и 13 [5].

Заключение. Спираль в науке, искусстве и природе давно стала предметом изучения. Спираль Архимеда имеет тесную связь с последовательностью Фибоначчи, который вывел величину камер, увеличивающуюся пропорционально соотношению 1.618, а форма спиралей

при этом остается неизменной. Данный закон математики описывает принцип спирали Архимеда и золотого сечения. Их тесную связь можно наблюдать у многих явлений и элементов природы - в устройстве раковины моллюсков, соцветий подсолнуха и суккулентных растений, фрактальной капусты и сосновых шишек, человека и целых галактик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенова Т.В., Евдокимова Г. А., Петрова Е.В. Словарь терминов по начертательной геометрии и инженерной графике / Новосиб. Гос. Аграр. ун-т, сост. Т. В. Семенова, Г. А. Евдокимова, Е. В. Петрова. Новосибирск, 2010. - 120 с.
2. Спираль Архимеда и ее проявления в окружающем нас мире. URL: http://fb.ru/article
3. Архимед. Закон Архимеда. URL: http://www.abc-people.com/data/archimed
4. История математики в школе IX-X классы. Г.И. Глейзер. – Издательство «Просвещение». – Москва 1983г.
Спираль Архимеда URL: http://www.phisiki.com/arhimed/63-spirali-archimeda

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЬНОГО РАБОЧЕГО МЕСТА

З.Р. Акбашева,Е.М. Давыдова, В.Ю.Радченко
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:zlata.akbasheva@yandex.ru

MODULAR DESIGN FEATURES OF WORKPLACE

Z.R. Akbasheva, E.M. Davydova,V.Yu.Radchenko
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: zlata.akbasheva@yandex.ru

Annotation. Annotation.The model of a vet's workplace including the unit furniture for record maintenance, keeping the documents, medications and instruments. The model is made using 3DS MAX program and it is notable for mobility and compactness.

Key words: model, 3DS MAX program, workplace of a vet (vet's workplace),furniture, developmentsketches.

Введение.Под рабочим пространством понимается некоторый объем, предназначенный в рабочей системе для трудовой деятельности одного человека или большего числа людей и позволяющий выполнить рабочую задачу. Рабочим местом называется та часть рабочего пространства, где располагается производственное оборудование, с которым взаимодействует человек в рабочей среде.[1]Рабочее место работника оснащено техническими средствами, которые необходимы работнику для исполнения поставленной цели перед ним.

Разработка рабочего места ветеринарного врача. Цель данной работы - создание концепта рабочего места для ветеринарного врача.Ветеринар(врач) это человек, который специализируется на лечении животных. Ветеринары могут работать в ветеринарных клиниках, зоопарках, на ветеринарных станциях, на предприятиях занимающихся разведением животных. Спрос на услуги ветеринарного врача достаточно высок, в городах увеличивается количество кабинетов ветеринарной помощи животным. Как правило, подобные кабинеты занимают небольшие помещения, и существует необходимость компактного размещения

оборудования на ограниченной площади. Наличие компактной мебели актуально для работы ветеринарного врача.

Для реализации данной цели, были поставлены задачи:

- Рассмотреть этапы проектирования рабочего места, существующие аналоги
- Изучить рынок существующих материалов для производства мебельных комплектов
- Разработать концепт рабочего места ветеринара
- Визуализировать проект в программе трехмерного моделирования

Первым этапом работы является рассмотрение аналогов. В качестве аналога рабочего места ветеринара, была взята модульная мебель.*Модульная мебель* - это набор разнообразных элементов стандартных размеров,подходящие под различные размеры комнаты, расположение окон и дверей. Плюсы такой мебели – более дешевая стоимость, чем мебель под индивидуальный заказ. Рабочее место предполагает работу ветеринарного врача за письменным столом. Креативное решение формы, наличие нужного количества полок для хранения документации и наличие двух шкафов. Один из шкафов может перемещаться по направляющим, закрывая собой внутренний шкаф, в котором можно хранить архивные документы. Конструкция объекта представляет собой модуль для рабочего места врача (ветеринара).

В состав проекта концепта включенстандартныйстол для осмотра животных. Высота рабочей поверхности стола 75 см.Для выбора размеров рабочего места (высота,ширина рабочей поверхности) были проведены следующие исследования, расчет антропометрических показателей *(Рис.1.)*, наблюдение за работой ветеринарного врача в клинике и опроса самих врачей. Были разработаны анкеты, в которых задавались вопросы о цветовых предпочтениях, о техническом оснащении объекта. Данное рабочее место изготавливается из панелей ДСП (древесно-стружечные плиты) оптимальной по цене и качеству. Шкафы выполнены из ДСП цвета «спелой вишни». Столешница в цвете «Розовыйдуб». В качестве дополнения к ДСП выступает зеленый пластик.

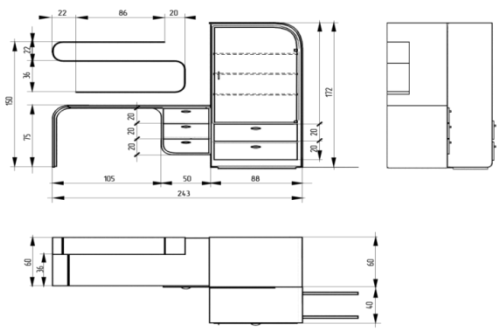


Рис.1.Чертеж модели рабочего места ветеринара

Следующим этапом работы было создание модели рабочего места в редакторе объемного моделирования. В результате проделанной работы, мы можем наблюдать модель "рабочего места" созданного в полигональном моделировании *(Рис.2.)*.

Рис.2.Модель рабочего места ветеринара

Заключение:В результате был разработан концепт модульного рабочего места ветеринарного врача, объект был представлен в виде трехмерной модели. Данное рабочее место отличается мобильностью и комфортностью, наличием не обходимого количества полок для хранения документации. Один из шкафов может перемещаться по рельсам, закрывая собой внутренний шкаф, в котором можно хранить архивные документы. В проект рабочего места ветеринарного врача включен стандартный стол для осмотра животных. Данное рабочее место изготавливается из панелей ДСП с учетом экономических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.И.Фех. Эргономика: учебное пособие / Томский политехнический университет, 2014 - 119 с.

2. Новиков С.Г. и др. Классификация эргономических методов // Безопасность жизнедеятельности: электронный учебник. URL: http://ftemk.mpei.ac.ru/bgd/_private/ERGONOM/glava2/V..(дата обращения: 10 .02.2016).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ.

Обисике Чибуйкем Аризона, *А.Е. Долотов, Р.Г. Долотова*
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:obisike@tpu.ru, dolotovae@tpu.ru, dolot63@mail.ru

ELECTRICAL CIRCUIT. GENERAL RULES OF CONSTRUCTION.

Obisike Chibuikem Arizona, A.E. Dolotov, R.G. Dolotova

Abstract. In technology, widespread mechanisms, whose work is a combination of different devices. In the drawings it is difficult to study the principles of complex products. Therefore, in addition to the drawings comprise circuit devices. This article provides examples of constructing electrical circuits.

Keywords: electrical circuits, drawing, circuit elements, functional groups, functional chain, functional part.

Введение. Стадии разработки электротехнических устройств условно подразделяют на несколько этапов: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, конструкторская документация. Практически на каждой стадии проектирования существует необходимость графически изобразить устройство прибора, его составные части и принципы взаимодействия между ними. Стандартами ЕСКД предусмотрен графический конструкторский документ под названием «Схема» и разработаны правила его оформления. По ГОСТ 2.102-68 схема определяется как конструкторский документ, на котором показаны составные части изделия и связи между ними в виде условных графических изображений или обозначений. Разработанная таким образом схема становится директивой для конструирования изделия, его изготовления и контроля. В эксплуатации по схемам изучают принцип действия изделия и протекающие в нем процессы [1]. Из всех видов схем при проектировании электротехнической аппаратуры наибольшее распространение имеют электрические схемы различных типов, прежде всего, электрические принципиальные схемы.

Элементы схемы. Классификация. *Элемент схемы* - это составная часть схемы, выполняющая определенную функцию в изделии, которая не может быть больше разделена на части, имеющие самостоятельные назначения (трансформаторы, резисторы, диоды и т.п.).

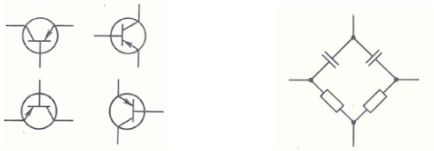
Устройство – это совокупность элементов, которые представляют единую конструкцию. *Функциональная группа* - совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию (панель синхронизации главного канала и др.). *Функциональная часть* - элемент, функциональная группа, а также устройство, выполняющая определенную функцию (усилитель, фильтр). *Функциональная цепь* - линия, канал, тракт определенного назначения (канал звука, видео канал, тракт СВЧ и т. п.). *Линия*

взаимосвязи - отрезок прямой, указывающий на наличие электрической связи между элементами и устройствами.

Классификацию схем по видам и типам устанавливает ГОСТ 2.701-84. Виды схем определяются в зависимости от видов элементов и связей, входящих в состав изделия, и обозначаются буквами русского алфавита. Электрические схемы обозначаются буквой Э. Схемы, в зависимости от назначения подразделяют на типы: структурная – 1; функциональная – 2; принципиальная (полная) – 3; соединений (монтажная) – 4; подключения – 5; общая – 6; расположения – 7; объединенная – 0. Наименование и код схемы определяются ее видам и схемам. Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющий вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы.

Общие правила выполнения схем. По ГОСТ 2.701-84 и ГОСТ 2.702-75 установлены общие правила выполнения схем. Выполнение схем производится без соблюдения масштаба, без учета действительного расположения составных частей. Электрические элементы и устройства изображаются на схеме в обесточенном состоянии. Элементы, приводящиеся в действие механически, изображаются в отключенном, либо нулевом положении. В противном случае на поле схемы необходимо дать соответствующие указания. Для выполнения схем выбирают форматы согласно ГОСТ 2.301-68. Выбирая формат, следует учитывать сложность схемы, её объем, условия хранения, технические особенности выполнения схем, внесения возможных изменений. Формат должен обеспечивать наглядность и удобство использования. Выполнение схем может выполняться на нескольких листах, формат, по возможности, должен быть одинаковым. На схемах всех типов применяют линии, установленные ГОСТ 2.303-68. Толщина линии выбирается в интервале от 0.2 мм до 1 мм и во всем комплексе схем придерживается постоянного значения. Утолщение линии допускается, при условии, что необходимо выделить отдельные электрические цепи, например, силовые. Не более трех типов и размеров линий рекомендуется применять на одной схеме.

Графические обозначения. Изображая элементы и устройства на электрических схемах, используют условные графические обозначения, в соответствие с ЕСКД. На определенных типах схем, также могут быть использованы другие виды графических обозначений: прямоугольник, содержащий пояснительный текст; внешние очертания, представляющие собой изображения частей изделия; нестандартные условные графические обозначения; прямоугольники, выполненные штрихпунктирной линией для выделения устройств и функциональных групп [2]. Используя вышеуказанные условные графические обозначения (УГО), следует приводить поясняющий текст на поле схемы или технических требованиях. В отдельных случаях, линейные и угловые размеры можно увеличивать или уменьшать. Расстояние между двумя графическими элементами не должно быть меньше 0.8 мм. Размеры и толщины линий должны быть постоянны на всех схемах одинакового типа (рис. 1, а). Для упрощения графики схемы допускается поворот на угол, кратный 45^0 (рис. 1, б).



а) б)

Рис. 1. Изображение электрических элементов условными графическими обозначениями

Квалифицирующие символы при поворотах УГО не меняют своей ориентации (рис. 2).

Рис. 2. Изображение квалифицирующих символов

Необходимо учитывать, что при повороте и зеркальном изображении отдельных УГО искажается их смысл [3]. Например, логические элементы выполняются в том положении, в котором они приведены в стандартах (рис. 3).

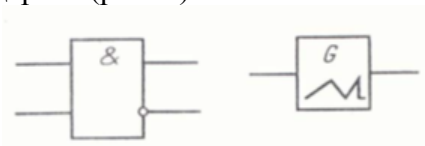


Рис. 3. Изображение логических элементов

Общие правила построения схем. УГО элементов и соединяющие линии надлежит размещать на схеме таким образом, чтобы обеспечить лучшее представление о строении и взаимодействии его составных частей. Следует устанавливать расстояние между соседними линиями УГО не менее чем 1 мм, между отдельными УГО не менее чем 2 мм; между соседними параллельными линиями взаимосвязи не менее 3мм. Необходимо, чтобы линии состояли из горизонтальных и вертикальных отрезков и имели наименьшее кол-во изломов, пересечений. Допускается применение наклонных участков линий на наибольшем участке схемы, при условии, что это упрощает графику схемы (рис. 4).

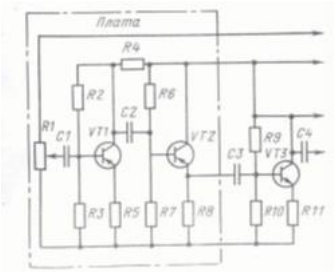
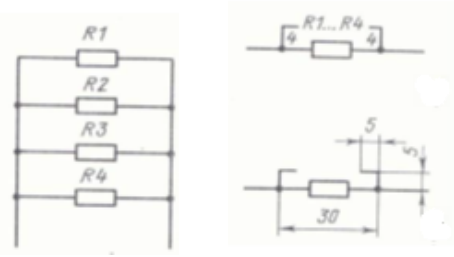


Рис. 4. Фрагмент схемы «Плата»

На схеме, возможно, графически выделять устройства, функциональные группы, а так же части схем, изображаемые для лучшего понимания схемы. Данные фрагменты схемы выделяют штрихпунктирной линией в форме прямоугольника или фигуры неправильной формы. При параллельном соединении на схеме, возможно, изображать только одну ветвь вместо всех ветвей параллельного соединения, при этом предварительно указав количество ветвей с помощью ответвления. Рядом с графическими обозначениями элементов, изображенных в одной ветви, указывают их буквенно-цифровые обозначения (рис.5).



а) б)

Рис. 5. Изображение одинаковых элементов, соединенных параллельно:

а – развернутое; б – упрощенное

При последовательном соединении элементов цепи разрешается изображать первый и последний элементы, показывая связи между ними штриховыми линиями. Обозначая элементы цепи, нужно также учитывать элементы, не входящие в схему. На упрощенном изображении, количество одинаковых элементов указывается над штриховой линией [4].

Выводы. В технике широко распространены механизмы, работа которых является совокупность действий механических и электрических устройств. По чертежам весьма

затруднительно изучить принципы действия таких сложных изделий. Из-за этого помимо чертежей составляют схемы электротехнического устройства. Данная задача является очень важной для современного производства. Это не только упрощает изготовление устройства, но также и экономит время.

ЛИТЕРАТУРА

5. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов. – Москва : Изд-во Стандартинформ, 2006.
6. Усатенко, С. Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД: справочник / С. Т. Усатенко, Т. К. Каченюк, М.В. Терехова. – 2-е изд., пер. и доп.– Москва : Изд-во стандартов, 1992. – 316 с.
7. Гринин, Ф. Н. Обозначения условные буквенно-цифровые и графические, применяемые на электрических схемах: метод. указания / Ф. Н. Гринин. – Ульяновск : УлГТУ, 1998. – 28 с.
8. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА: справочник / Э. Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов. – Москва : Радио и связь, 1989. – 448 с.

ГРАФИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Белоенко Е. В., Белоенко Е. А.
(г. Томск, Томский политехнический университет, г. Томск АО «Томская генерация»)
e-mail:bew@tpu.ru, sypar@yandex.ru

GRAPHIC COMPONENT OF AUGMENTED REALITY DRIVING

Beloenko E.V., Beloenko E.A.
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University, JSC Tomsk Generation)

This article discusses the general idea of the system graphical tracking of moving land transport, which can be created on the basis of existing and under development at the moment of technological solutions.

Key words: information environment, traffic, satellite navigation system, monitoring, augmented reality, traffic safety.

В настоящее время, в связи с постоянно растущей интенсивностью движения на дорогах крупных городов и автомобильных магистралях, особенно остро встает проблема обеспечения безопасности дорожного движения. Увеличение скоростных режимов, резкий рост количества транспортных средств, и, как следствие, увеличение потока информации и возрастание количества ситуаций, требующих от водителя принятия решения в режиме реального времени, ставит разработчиков программных и аппаратных средств перед необходимостью все более глубокого применения информационных технологий в движении наземного транспорта.

Значительная часть информации, поступающая в мозг водителя транспортного средства, проходит через органы зрения.

Человеческий глаз это биологическая система, функционирующая подобно оптическому устройству с системой линз. Из курса физики известно, что при использовании линзы невозможно добиться идеально четкого изображения всех объектов, находящихся от наблюдателя на расстояниях от нуля до бесконечности. Четкое изображение можно получить только для объектов, находящихся в определенном диапазоне расстояний от наблюдателя (в фотографии это расстояние называется «глубина резкости»), что требует применения различных средств дополнения изображения для обеспечения точности и полноты информации об объекте наблюдения [1-3]

Каким же способом можно донести до водителя эту дополнительную информацию? Размещение на приборной панели еще некоторого количества индикаторов, указателей и экранов не решает проблему, так как место на приборной панели ограничено, использование же дополнительных устройств с различными функциями, выводящих информацию на собственные экраны, отвлекает водителя от дороги и может привести к аварийной ситуации. Кроме того, сосредоточение большого объема информации на сравнительно малой площади смартфонов, планшетов, навигаторов требует длительного времени на ее восприятие и осознание.

Информации, требующей отображения, становится все больше, плотность информации растет, возникает потребность в размещении этой информации на больших площадях без ущерба для безопасности движения, то есть она должна быть легко доступна для восприятия и не требовать отвлечения внимания от дорожной ситуации.

Пришло время объединить все множество различных устройств в единую систему с единым представлением и визуализацией. Различные компании, занимающиеся разработкой подобных систем, предложили логически обоснованное решение – взгляд водителя направлен через лобовое стекло, на этом стекле и нужно размещать всю ту информацию, которая должна помогать водителю в управлении транспортным средством [4].

На сегодняшний день наиболее распространенным техническим решением в системах графического отображения состояния автомобиля являются так называемые «проекционные экраны», хотя, по сути, они являются многосегментными световыми индикаторами (рисунок 1). Изображение формируется на основе отсвета на стекле мощного светового потока от светящихся сегментов устройства.

Рисунок 1. Пример сегментного светового индикатора.

Достоинства данного технологического решения:

- сравнительно недорогие комплектующие;
- простота монтажа устройств такого типа.

К недостаткам же можно отнести:

- детерминированность выводимой информации;
- невозможность расширения спектра функций;
- яркость светового потока, отвлекающая от управления транспортным средством;
- отсутствие возможности регулировать свечение в темное время суток.

С представленными недостатками успешно справляются светодиодные проекторы, способные передать полноценное видеоизображение любого формата на светоотражающую поверхность, что позволяет динамически изменять спектр отображаемой информации, адаптируя ее под пожелания конкретного водителя транспортного средства.

Поскольку автомобиль является средством повышенной опасности, его параметры достаточно строго регламентируются целым рядом законодательных актов.

В нижней части лобового стекла, ниже границы нижнего положения дворников или в области видимости капота, можно, без ущерба для обзора дорожной ситуации, проецировать дополнительную информацию:

- действующие скоростные ограничения и дорожные знаки;
- основные параметры автомобиля;
- подсказки навигационной системы в виде стрелок и цифровых значений расстояний;
- видео-изображение с камер, установленных на автомобиле (при необходимости, например, при наличии автомобиля в «слепой зоне»);

В верхней части лобового стекла, не ниже 15 сантиметров от его верхнего края, могут отображаться необязательные информационные сообщения:

- сообщения экстренных служб;
- сообщения от других участников движения, привязанные к определенным координатам GPS, ГЛОНАСС [5];
- названия улиц в населенных пунктах, по желанию можно отображать номера домов или названия организаций;
- личные сообщения, как привязанные к координатам, так и нет.

Сообщения экстренных служб, требующие внимания, также могут быть выведены на лобовое стекло со стороны пассажира, Но, поскольку система настраивается под конкретного пользователя, он сам может решать, где и какую информацию разместить (рисунок 2).

Рисунок 2. Пример графического проекционного дисплея.

Система трансляции изображения предполагает наличие обратной связи с водителем как через средства управления (пульт или клавиатура), так и через контроль направления взгляда посредством видеокамер или дополнительных устройств. На сегодняшний день созданы и улучшаются программно-аппаратные комплексы, позволяющие это в режиме реального времени [6,7]. Использование подобных средств позволит системе определять уровень освоенности её водителем по его реакции на предоставляемую системой информацию и, в соответствии с достигнутым уровнем, открывать доступ к дополнительной информации. На начальном же этапе система, для привыкания водителя к ней, может транслировать только минимум информации.

Также благодаря системе контроля направления взгляда появляется возможность предотвращения ситуации засыпания водителя за рулем. Признаком подобной ситуации может являться определение факта сохранения у водителя состояния закрытых глаз в течение некоторого времени во время движения транспортного средства. Система может воздействовать в этом случае на человека, проведя серию звуковых сигналов с повышением уровня громкости, а если воздействие не привело к открыванию глаз, может быть осуществлено включение аварийной сигнализации и вмешательство системы в работу автомобиля с целью прекращения его движения.

В соответствии с действующими правилами, проекционная поверхность не может быть сформирована с помощью покрытий как-либо ухудшающих обзор для водителя или светопропускаемость лобового стекла. Учитывая это, проекция на стекло должна производиться источником света, достаточно мощным для получения четкой картинки потому, что от стекла отражается лишь небольшая доля падающего на него светового потока.

Еще одним серьёзным недостатком использования различного вида дополнительных покрытий является видимость для внешнего наблюдателя информации, проецируемой на стекло.

В статье [ ] предложена идея формирования информационного пространства движения наземного транспорта автомобилями, оснащенными системой сбора и анализа данных и отображения информации. Эта система может быть интегрирована с комплексом программных средств и сервисов, находящихся в глобальной сети, как открытых, так и платных или служебных. В процессе функционирования системы некоторый объем данных (оговоренный пользовательским соглашением) передается для обработки в глобальную сеть для возможного использования оперативными службами.

Общая цель системы – создание комфортной среды управления транспортным средством, поэтому функционал ее должен включать в себя средства, позволяющие:

- существенно облегчить навигацию транспортного средства;
- получать информацию о пропускной способности интересующих водителя направлений в режиме реального времени;
- получать оперативную информацию из открытых источников об окружающих его автомобиль участниках движения;
- получить оперативную помощь в экстренной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фесуненко И.С. Глубина резкости: мастер-класс. – М., 2008
2. Грегори Р. Разумный глаз: Пер с англ. Изд. 2-е. — М.: Едиториал УРСС, 2003.
3. В.Е. Демидов Как мы видим то, что видим – М.: Книга, 2011.
4. Суслинников А. Система дополненной реальности. - Системы современного автомобиля. , 2009-2015 http://systemsauto.ru/another/augmented_reality.html
5. Карлащук В.И. Спутниковая навигация. Методы и средства. Изд. 2-е переработанное и дополненное. - М: СОЛОН-Пресс, 2009.
6. И.К.Малин, А.В.Крапивенко система отслеживания направления взгляда с использованием доступной видеоаппаратуры //Электронный журнал «Труды МАИ». 2009 г. Выпуск № 36.
7. Пилипенко М. Н Автоматизированное определение направления взгляда по видеоизображению лица. // молодежный научно-технический вестник. Изд. ФГБОУ ВПО "МГТУ им. Н.Э. Баумана" 2014 г. № 09, сентябрь
8. Создание информационной среды сопровождения движения наземного транспорта. Труды XX Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» 2016 г (в печати).

ЗАРОЖДЕНИЕ ПРОШМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА В СССР

Е.А.Бугаева
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: kate.bugaeva96@yandex.ru

Abstract. This article considers the emergence of industrial design in the USSR. The change in public consciousness in the field of aesthetics has resulted in the need in changing the world, including the subject. To originate the idea of the connection of beauty and machine. Thus gradually arose the preconditions for the emergence of a new type of activity is industrial design, whose development has contributed to the Higher state artistic and technical workshops (VKHUTEMAS), all-Union scientific research Institute of technical aesthetics (VNIITE), not without the influence of a new ideology arising from the Stalinist regime.

Key words: change styles, aesthetic beauty, VKHUTEMAS, construction, form, technique, VNIITE, the design of the program.

Начало истории российского промышленного дизайна. Рубеж 19-20вв. для России стал переломным моментом в общественном восприятии предметного мира. Привычные принципы художественных закономерностей в изобразительном искусстве и архитектуре были расшатаны, чему способствовала смена стилей и внедрение новой эстетики. Абстрактные произведения Малевича, Татлина, Кандинского являются отличным примером появления нового искусства.

Массовый выброс стандартизированных изделий на рынок, дал импульс к перелому общественного восприятия мира вещей.

В России на рубеже 19 – 20 вв. появляется необходимость в эстетической красоте промышленной продукции. Лекции и сочинения Энгельмейра, Стархова, Столярова, появившиеся в период революции 1905 г., заключали в себе идеи о необходимости соединения красоты с машиной. Таким образом постепенно закладывалась почва для развития промышленного дизайна.

Начало истории российского промышленного дизайна связывают с созданием в 1918 г. подотдела художественной промышленности при отделе государственных искусств. В состав подотдела были включены теперь не только художники, но и инженерно-технические работники.

Большую роль в развитии российского промышленного дизайна сыграли Высшие государственные художественно-технические мастерские (ВХУТЕМАС), созданные в 1920 г. в Москве. В 1926 г. они были преобразованы в Высший художественно-технический институт (ВХУТЕИН), который, просуществовав 4 года, стал базой для создания пяти вузов. ВХУТЕМАС и ВХУТЕИН готовили высоко - квалифицированных художников-мастеров, формировали новые идеи и методы художественного конструирования, умело сочетали практическую, идеологическую и педагогическую деятельность.

Предвоенный дизайн. В 30-е г. советский дизайн развивался в трёх направлениях: оформительское искусство, изобретательство и конструирование новой техники. На первом этапе формирования дизайна в СССР образовалось большое количество творческих объединений, чья деятельность была связана с производственным искусством. Ставилась задача слияния искусства с производством. Главным объектом оформления стали формы общественной активности: демонстрации, шествия, уличные празднества. Новый стилистические подходы накладывались на художественно-конструкторские решения. Это нашло отражение в различных агитационных постройках, трибунах и т.п.

Современные материалы находят широкое применение не только в электронике, автомобилестроении, авиации, но и в бытовых приборах, мебели.

В век скоростей всё большее распространение получают обтекаемые формы. Инженеры теперь придают значение не только расчету конструкции на прочность, но и учитывают аэродинамическое сопротивление.

Транспорт. Транспортный дизайн в СССР подчинялся общим закономерностям развития техники во всем мире.

Одним из первых, кто вплотную занялся изучением вопроса транспортного дизайна в СССР, был инженер А.Н. Кириллов. Изучив эволюцию форм автомобилей во всём мире, он сделал вывод, что необходимо поменять приоритеты транспортного дизайна в сторону обтекаемых форм. Кириллов утверждал о том, что все составляющие внешней формы автомобиля, линии, детали должны вызывать состояние движения, таким образом, подчеркивая основное назначение машины. Во всех телах, имеющих тенденцию к движению, наличие горизонтальных линий должно преобладать над вертикальными, а поверхности плавно переходить одна в другую.

Вопросом применения обтекаемых форм в автомобилестроении в течение 25-и лет занимался Ю.Долматовский. Для выявления отличий архитектуры статичных объектов и движущейся архитектуры, он занимался анализом пропорций природных форм: плывущей рыбы, падающей капли, летящего голубя. Обтекаемость, по его представлениям – это не только выгода в техническом и экономическом отношении, но и большое достижение в области эстетики.

Долматовский большое внимание уделял членению автомобиля, пропорционированию частей кузова; настаивал на применении пропорций золотого сечения.

Продемонстрировав эволюцию автомобиля, Долматовский спрогнозировал также автомобили будущего. Его предположения во многом оправдались.

Первым крупнейшим достижением нарождавшегося советского дизайна в сфере общественного транспорта является Московский метрополитен. Все, включая даже кассы, было выполнено в соответствии с «аэродинамичным» стилем, характерным для транспортного дизайна того времени. Подземная архитектура, средства визуальной коммуникации, фирменная одежда, четкая работа службы - всё было продумано до мелочей. Московское метро входило в число лучших мировых достижений дизайна.

Дизайн в условиях сталинского режима. Постепенное нарастание тоталитарного режима способствовало всё большему отступлению от принципов «формализма», сформулированных в 20-х гг.. Новая идеология 30-х гг. предъявляла повышенные требования к предметной среде. Главная задача состояла в воспитании классового чувства у потребителя, в побуждении к действию, создании приподнятого духа.

Идеологическая нагрузка наблюдалась во всём предметном мире. Она могла выражаться в виде орнамента из технических деталей, лент, звёзд, колосьев и т.п.

Дизайн стал использоваться в качестве политического инструмента. Красная армия, ликвидация безграмотности, агитация спорта, изображения Красной армии – всё это широко пропагандировать через иллюстрации и сюжеты, накладываемые на различные поверхности.

Не смотря на изменения в культурной политике, стилеобразование, присущее конструктивизму и функционализму, по-прежнему сохранялось. Но классические стили вновь возвратились. Основу формообразования теперь составляла ордерная система, орнаментика классицизма. Даже современные технические изделия стали «комуфлироваться» под классические образцы.

Сталинский режим создавал в стране напряжённую атмосферу. Поддерживать профессиональные связи с зарубежными дизайнерами не представлялось возможным.

Таким образом, не смотря на технические достижения в промышленности, профессия дизайнера в 30-е гг. развивалась в скрытой форме и медленными темпами.

Послевоенный дизайн. Великая Отечественная война нанесла огромный урон по стране, но это не остановило развитие творческой мысли в области дизайна. Мало того,

именно в военные годы в проектно-конструкторских бюро некоторых заводов появились художники. Важно отметить, что развитие военной техники во многих отношения явилось эталоном для последующего прогресса «мирной» продукции.

После окончания войны необходимость в промышленных художниках возрастает. Необходимо было восстанавливать разрушенное хозяйство. На базе бывшего Строгонова в Москве, а также в Ленинграде, на базе бывшего Штиглица воссоздаются художественно-промышленные училища. Спустя 10 лет в этих заведения началась активная подготовка художников-конструкторов.

Послевоенный дизайн перестаёт носить интеграционный характер, он уже не представляет собой единый процесс формообразования, а разделяется на узкоприкладные направления: декоративно-оформительское, предметно-бытовое и инженерно-техническое.

К началу 60-х гг. в СССР появились условия, способствовавшие началу дизайнерского движения. Одним из таких условий стало возникновение нового морально-нравственного климата в обществе. В этот период вновь возрастает интерес к наследию 20-х гг., пересматриваются многие стандарты. В 1961 г. создается Всесоюзный научно-исследовательский институт технической эстетики (ВНИИТЭ). На институт возлагалось внедрение методов художественного конструирования, создание научно-исследовательских работ в этой области, распространение лучшего отечественного и зарубежного опыта в дизайне, разработка товаров культурно-бытового назначения, изделий машиностроения. Однако, эстетические принципы значительно уступали место принципам удобства эксплуатации, а бытовые товары - продукции машиностроения.

В течение пяти лет после открытия ВНИИТЭ в СССР было создано достаточно большое количество (около полутора десятка) крупных дизайнерских организации, в число которых входили художественно-конструкторские бюро и филиалы ВНИИТЭ. Также на различных предприятиях создавались художественно-конструкторские группы, отделы, лаборатории.

Занимаясь проектированием, ВНИИТЭ старался создавать вещи, которые смогли бы послужить образцом во всех отношения – с точки зрения моды, стиля, методики проектирования и т.д.

Одним из наиболее удачных проектов 60-х гг. был специализированный автомобиль-такси. Компоновка корпуса, внутренняя отделка, на первый взгляд, производили впечатление недействующей модели. Но, несмотря на то, что проект был выполнен великолепно, был пригодным и экономичным, условия планового социалистического хозяйствования реализоваться в промышленности ему так и не позволили.

Во второй половине 70-х гг. для объединения «Союзэлектроприбор» был создан свой фирменный стиль. Чтобы привести всю продукцию к единообразию, необходимо было проделать колоссальную работу. Программа была нацелена на уменьшение количества типов установочных элементов, размерных величин. Индивидуальные решения переходили в унифицированную систему. Это в значительной мере должно было упростить работу операторов, уменьшить число ошибок, сократить время обучения.

Вскоре данная инициатива получила распространение, и в сферу дизайна вошло новое понятие «дизайн-программы». Данный метод заключался не только в проектировании изделий, он также был нацелен и на решение социально-культурных проблем крупного масштаба, связанных с большими затратами и длительными сроками. Во многом данные программы демонстрировали отголоски тоталитарного режима. Тем не менее, в промышленности система унифицированного оборудования необходима, поскольку это значительно облегчает производство.

Теоритическая база дизайна по-прежнему сохранялась во ВНИИТЭ. Институт продолжал изучать опыт европейского дизайна и предлагал свои концепции. Большая база науч-

ных работ по дизайну была также сосредоточена в Ленинградском высшем художественно-промышленном училище им. В.И. Мухиной.

Если сравнивать результаты развития советского дизайна с западным, то очевидно, что советский дизайн потерпел крах. Особенно это проявилось в сфере бытовых изделий. Причина в том, что за рубежом на рынке сбыта активно действовала конкуренция. Силы были направлены на привлечения покупателя. В СССР долгое время существовал, так называемый, первичный спрос на бытовые изделия. Спрос заведомо превышал предложение. Одно время считалось, что задача дизайнера состоит в унифицировании быта в интересах промышленности. Но когда на многие виды бытовых изделий первичный спрос был удовлетворён, а условия стал диктовать потребитель, выяснилось, что промышленность нуждается в дизайнере не только, как в специалисте, способном справляться с внутрипроизводственными задачами, но и помогающим решать проблемы взаимоотношения производства с потребителем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дизайн: история и теория/ Н.А. Ковешникова. - М. : «Омега-Л», 2009.
2. Проектирование и моделирование промышленных изделий/ С.А. Васин. – М.:Машиностроение-1, 2004.
3. История дизайна, том 2/ С. Михайлов. – М.: «Союз Дизайнеров России», 2003.

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ЖИЗНИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА

А.А. Бурлова, И.Г. Винокурова, Р.Г. Долотова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: aab112@tpu.ru, ir.vin@tpu.ru, dolot63@mail.ru

DESCRIPTIVE GEOMETRY IN THE LIFE OF THE FUTURE ENGINEER

A.A. Burlova, I.G.Vinokurova, R.G. Dolotova
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. The discipline "Descriptive Geometry and Engineering Graphics", relating to the disciplines of general education cycle, being very time-consuming, "opens the door" for future creativity and the transfer of technical ideas, which are currently very relevant in the educational process.

Keywords: descriptive geometry, engineering graphics, independent work of students, electronic course.

Введение. Социологи характеризуют эволюцию современного общества как переход от индустриального общества к постиндустриальному и затем информационному обществу. Этот переход обусловлен интенсивным развитием естественных наук и современных технологий, в котором инженерная деятельность занимает одно из ведущих мест. Именно усилиями современных инженеров осуществляется практическое использование достижений науки, повышающее эффективность научных исследований и разработок. В инженерной деятельности научные знания преобразуются в новые разработки технических систем, устройств, механизмов, машин и т.п. На более ранних исторических этапах инженерная деятельность существовала в виде изобретательства и затем в ней выделились проектно-конструкторская деятельность и организация производства [1,2]. Повышение значимости инженерной деятельности в условиях интенсивного развития технологий привело к возникновению новых форм инженерной и проектной культуры, появлению новых системных и методологических ориентаций. Современное развитие инженерной деятельности характеризуется системным подходом к решению сложных научно-технических задач вовлекающим целый комплекс не

только естественных и технических, но и гуманитарных дисциплин. Современная рыночная экономика предъявляет к специалистам высокие требования к профессиональному уровню, к набору его профессиональных компетенций [3]. Развитие профессионального уровня инженеров основывается на фундаменте качественного базового образования, в котором начертательная геометрия является одним из первых предметов инженерного образования.

Мы часто слышим, что начертательная геометрия, не нужна для жизни, и вообще, компьютеры скоро вытеснят все бумажно-карандашные чертежи, но так ли это? Начертательная геометрия - это наука, которая рассматривает методы изображения пространственных фигур на плоскости. Это дисциплина, которая учит самому важному для любого инженера – объёмно-пространственному мышлению. Профессиональные навыки, знания и умения, приобретаемые при изучении начертательной геометрии необходимы для освоения инженерной графики, а также общеинженерных и специальных технических дисциплин и в последующей инженерной деятельности. Владение знаниями и навыками представления геометрической формы предметов, их взаимного расположения и пространственной взаимосвязи необходимо для применения современных методов и технических средств, использующих компьютерные технологии.

Исторические сведения о развитии начертательной геометрии. Начертательная геометрия появилась на ранних ступенях человеческого общества и была тесно связана с ремеслом. Первые величественные сооружения говорят нам о том, что они были построены по планам и другим видам изображения. Помимо развития теории шло развитие практики: работы Гиппократа, Пифагора, Архимеда и др. В дальнейшем Леон Батиста Альберти дал основы теоретической перспективы начертательной геометрии, а Леонардо да Винчи дополнил их. К концу XVII столетия, был накоплен достаточный практический опыт, и появилась необходимость в научном обосновании методов начертательной геометрии. Гаспар Монж обобщил накопленный опыт по теории и практике и создал стройную научную дисциплину о прямоугольных проекциях. С того времени чертеж стал международным языком инженеров, строителей, архитекторов. А в 1798 году был издан первый учебник по начертательной геометрии. В 1810 Карл Потье начал читать лекции по начертательной геометрии в России, а уже в 1821 году в нашей стране был издан первый учебник на русском языке.

Задачи начертательной геометрии в инженерном образовании. Модель изделия представляет собой важнейшую компоненту инженерной разработки. Методы начертательной геометрии позволяют представить модель в виде плоского изображения пространственного объекта, которое должно полностью отражать все основные свойства, именно, его форму, положение, размеры и пропорции. Базовым графическим средством в инженерной деятельности является чертеж, который строится по определенным правилам с таким расчетом, чтобы по чертежу можно было воспроизвести все элементы изображенного объекта. Начертательная геометрия дает теоретическую основу для выполнения чертежа, обеспечивая геометрическую равноценность чертежа и изображаемого объекта. В ней разработаны методы отображения пространственных форм предметов и созданы алгоритмы решения типичных инженерных задач, включая задачи расположения объектов, определения размеров и конструктивные задачи [4]. Каждую задачу, вне зависимости от ее принадлежности к тому или иному классу, нужно сначала решить в пространстве, т.е. понять, какие действия необходимо применить, и в какой последовательности, чтобы найти искомые элементы. В ряде случаев для этой цели можно использовать модели или наглядные изображения. После предварительного анализа переходят непосредственно к графическому решению задачи на комплексном чертеже. В процессе освоения начертательной геометрии будущий инженер вырабатывает навыки решения ряда математических задач графическими методами при конструировании технических устройств со сложной геометрией в разных областях промышленности, в научных исследованиях при создании различных экспериментальных установок.

Применение современного программного обеспечения в начертательной геометрии. Современные компьютерные технологии открыли качественно новые возможности не только в изучении начертательной геометрии и инженерной графики, но и в практических приложениях. Деятельность современного инженера немыслима без применения компьютеров. Постоянно растущий уровень компьютерной техники и совершенствование программного обеспечения влечет за собой стремительный переход от традиционных, ручных методов конструирования к новым мощным компьютерным системам разработки и выполнения конструкторской документации (АКД), системам автоматического проектирования (САПР). В САПР предусмотрены наборы графических элементарных образов, из которых могут быть построены сложные графические образы. Использование САПР не отменяет знание стандартов ЕСКД, умение делать эскизы и чертежи обычными средствами. САПР должно использоваться в комплексе с традиционными методами инженерной графики. За последние несколько десятилетий созданы специализированные графические компьютерные системы, облегчающие труд конструктора и повышающие его эффективность. Одним из ведущих производителей компьютерных систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, является компания Autodesk [5].

Заключение. Дисциплина начертательная геометрия и инженерная графика заняла достойное место среди технических наук. Ее важнейшее прикладное значение заключается в том, что она учит создавать и читать чертежи, развивает аккуратность, усердие, внимательность без чего не может осуществлять свою деятельность инженер.

Начертательная геометрия и инженерная графика занимает особое место среди других технических наук. Она является лучшим средством развития у человека пространственного изображения, без которого невозможна инженерная деятельность. Эта дисциплина применяется практически во всех областях науки и техники. Инженерное графическое образование направлено на формирование навыков работы с одним из самых сложных, с точки зрения восприятия человеком, представлением геометрии объекта посредством проекционного чертежа, основанного на многочисленных упрощениях и специальных правилах. Преодолению технических трудностей создания такого изображения способствуют компьютерные средства автоматизации проектных и конструкторских работ. В настоящее время вершиной этого процесса стало появление современных графических программных пакетов. Развитие компьютерных технологий и программного обеспечения для работы с графической информацией привело к тому, что основным инструментом создания, хранения и обработки изображения стал компьютер. В связи с этим графическое образование в техническом университете должно быть направлено на формирование специалиста, владеющего современными средствами представления информации. Современный специалист с инженерным образованием должен владеть теоретическими основами построения чертежа, знать правила оформления графической и текстовой конструкторской документации, уметь читать и выполнять чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД.

Таким образом, изучение начертательной геометрии и инженерной графики является обязательным аспектом в жизни будущего инженера. Жизнь современного человека без знания основ инженерной графики невозможна, т.к. всё, созданное человеком, основано на графическом представлении.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ракитов А.И. Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях / А.И. Ракитов. – М., 1998. – 104 с.
2. Соколова И.В. Социальная информатика и социология: проблемы и перспективы взаимосвязи / И.В. Соколова. – М.: Союз, 1999. – 228 с.

3. Долотова Р.Г., Винокурова Г. Ф., Буркова С. П. Анализ проблем разработки унифицированных рабочих планов графических дисциплин в рамках компетентностного подхода // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 2.
4. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. 23-е изд. – М: Наука, 1988 г. – 272 с.
5. Зоммер В. AutoCAD 2006. Руководство чертежника. – М.: Изд-во Бином, 2006 – 736с.

РАЗРАБОТКА ЦВЕТОВЫХ КОНЦЕПЦИЙ ДЛЯ МОДУЛЬНОЙ МЕБЕЛИ

Е.С. Воротилкина, Е.В. Вехтер, Е.М. Давыдова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: desingeelena@gmail.com, vehter@tpu.ru

DEVELOPMENT OF COLOR CONCEPTS FOR MODULAR FURNITURE

Elena S. Vorotilkina, Evgeniya V. Vekhter, Evgeniya M. Davydova
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Importance and Objective of the Study. The furniture is traditionally used natural wood texture and color, however bright decorations revive any room and give an individual look. One way to reflect the personality - is to use different colors for the design and manufacture of objects that surround us in everyday life. By providing the original design, to develop a number of important color harmonies that take into account the individual color preferences, gender, age, socio-cultural background, the psycho-emotional state of a person. The aim is to study the laws of chromatics and color concepts for the development of modular furniture.

Results. We have studied color theory laws Itten and Kozlowski and analyzed in terms of color psychology and color perception person "chromatics". Proposed nine color harmonies for use in modular furniture, each numbered and color range specified gender and age affiliation.

Keywords: Modular furniture, perception, color harmony, design, color triad, related-contrasting colors, monochromatic colors, achromatic colors.

Введение

Современный этап развития массового индустриального производства характеризуется диктатом технологий, для которых закономерна унификация, тогда как потребители ждут изделий, которые совмещают в себе не только удобство, простоту и невысокую цену, но и отражают их индивидуальность. Одна из возможностей отразить индивидуальность – это использовать различные цветовые решения при проектировании и изготовлении предметов, которые окружают нас в повседневной жизни.

Цвет является одним из основных выразительных средств в дизайне. Он имеет возможность воздействовать на психику человека, его эмоциональное состояние. Несмотря на субъективный характер восприятия, он подчиняется законам и правилам, зная которые, дизайнер имеет возможность достигать поставленные задачи и создавать конкурентоспособные продукты [1]. Цветовые сочетания, которые привлекают внимание потребителя с телеэкранов, упаковок и реклам это все примеры грамотного владения дизайнерами наук психологии восприятия цвета и «цветоведения». Еще в Древнем Египте существовали школы исцеления с помощью цвета, где в древних храмах Гелиополиса сила цвета использовалась как в культовых целях, так и для исцеления [2].

Однако не всегда легко подобрать цветовую гамму, которая гармонична, согласно законам цвета, положительно воздействует на психику человека, учитывает модные стилевые направления и демонстрирует индивидуальность личности.

Предусматривая в модульной мебели индивидуальный образ, актуально разработать ряд цветовых гармоний, которые бы не только учитывали гендерную принадлежность, психо-эмоциональное состояние человека, но и соответствовали определенному возрасту. На рисунке 1 цветовые сочетания представлены по девяти гармониям, каждая цветовая гамма пронумерована и указана гендерная и возрастная принадлежность.

Рисунок 1– Цветовые сочетания

Для научного обоснования цветовой карты, будет проведен анализ девяти цветовых гармоний, не основе теории цвета Козловского и Иттена. [3,4].

Гармония №1 **«Для детей»** (рис. 1) – зеленый, оранжевый и сиреневый цвета нельзя отнести конкретно к мальчику или девочке. Цветовое сочетание положительно сказывается на здоровье детей. Зеленый повышает мозговую активность, оранжевый повышает аппетит, а сиреневый считается редким цветом и особо любим детьми [5].

Данная гармония отлично подходит для детей, от самых маленьких до подростков. Такие цвета нельзя назвать только детскими, они могут использоваться и в комнате подростка. Согласно теории Козлова это родственно-контрастные цвета. Эта триада цветов отлично гармонируют друг с другом. В цветовом круге находятся между тремя основными цветами (рис. 2).

Рисунок 2 – Родственно-контрастные цвета

Гармония №2 **«Для мальчиков»** (рис. 1) – зеленый, синий и серый цвета подойдут исключительно для детей мужского пола. Выше было сказано, что зеленый цвет положительно влияет на психо-эмоциональные качества, поэтому он представлен в данной гамме. Синие оттенки традиционно считались мужскими цветами, с психологической точки зрения синий цвет снижает болевые ощущения [5]. Серый цвет является промежуточным между белым и черным. В настоящее время широко используется, в графике, одежде и промышленном дизайне. Он считается цветом стиля, статуса и вкуса. Но серый цвет может показаться скучным и простым, если использовать только его. Поэтому использование ахроматического, нейтрально серого, будет выигрышно смотреться в комбинации с яркими цветами, такими как представлено на рис.3. Зеленый и синий по цветовому кругу считаются родственными, а добавление серого цвета позволит гармонии выглядеть изысканно и благородно.

Рисунок 3 – Родственные цвета

Гармония №3 **«Для девочек»** (рис. 1) – насыщенный коралловый оттенок (цвет розового), фиолетовый и светло-розовый цвета, это подходящее сочетание для девочек возраста от 5 до 14 лет. В таком возрасте девочки любят насыщенные романтичные цвета. Но это не

значит, что стоит навязывать данные цвета абсолютно всем девочкам. Здесь данная гармония подобранна согласно традиционным понятиям.

Цветовая гамма кораллового, фиолетового и светло-розового относится к аналогичным цветам в цветовом круге (рис. 4).

Рисунок 4 – Аналогичные цвета

Гармония №4 **«Для девочек и девушек»** (рис. 1) – сиреневый и серый, универсальны для девочек и для девушек. Сиреневые оттенки считаются редкими и романтичными цветами, поэтому использованы в данной гармонии для девочек.

Данные оттенки сиреневого спокойные, не «кричащие», а серый цвет добавляет в гамму благородства и вкуса. По цветовому кругу цветовая гамма относится к монохромному сочетанию с добавлением ахроматического (серого) цвета (рис. 5).

Рисунок 5 – Монохромная гамма с добавлением ахроматического (серого) цвета

Гармония №5 **«Для детей, универсальный»** (рис. 1) – зеленый, желтый и сиреневый цвета нельзя отнести исключительно к мальчику или девочке. Данная гармония из трех ярких цветов подходит для детского уголка, где использование желтого цвета положительно сказывается на здоровье детей. Желтый повышает мозговую деятельность, улучшает настроение и влияет на остроту зрения.

Данная гармония в цветом круге образуется из составных цветов и является контрастной триадой (рис. 6).

Рисунок 6 – Контрастная триада

Гармония №6 **«Для мужчин и женщин»** (рис. 1) **–** серый, темно-фиолетовый (баклажановый) и темно-бирюзовый цвета приемлемы для серии мебели для взрослой категории потребителей, это связано с тем, что приглушенные, сложные цвета не рекомендуется применять в окружении ребенка. Темно-фиолетовые акценты в мебели, придают ей изысканность и добротность, а сам цвет символизирует почетность и властность. Темно-бирюзовый цвет предпочитают люди, устанавливающие себе высокие требования. Часто такие необычные, сложные цвета используют творческие личности, которые не боятся экспериментов.

С научной точки зрения в цветовом круге данная гармония считается как составная с добавлением ахроматического (серого) цвета. Цвета расположены близко друг другу, поэтому удачно сочетаются (рис. 7).

Рисунок 7 – Составные цвета с добавлением ахроматического (серого) цвета

Гармония №7 **«Для девочек и девушек»** (рис. 1) – зеленый, голубой и розовый сочетают в себе природные оттенки. Зеленый-трава; голубой – небо и море; розовый – любовь. В сочетании этих цветов возникает ассоциация «любовь к природе». Если же вместо розового цвета подобрать светло-желтый (солнце), то сложится общая картина природы.

Данная цветовая гармония воспринимается человеком, как свежесть и покой, которая создает хороший настрой. В цветовом круге такая гамма называется «контрастная триада» (рис. 8).

Рисунок 8 – Контрастная триада

Гармония №8 **«Для мужчин»** (рис. 1) – два серых оттенка темного и светлого, и синего-индиго подойдут исключительно для «сильного пола». Так как это суровые и мужественные оттенки, где синий-индиго цвет предназначен для серьезных, элегантных и дисциплинированных мужчин. А использование серых оттенков в сочетании с синим, придадут спокойствие и свежесть модульной мебели.

С научной точки зрения получаем монохромную гамму с добавлением ахроматического серого двух оттенков (рис. 9).

Рисунок 9 – Монохромная гамма с добавлением двух ахроматических (серых) цветов

Гармония №9 **«Для девочек и девушек»** (рис. 1) – светло-желтые, розовые и зеленые цвета подойдут для девочек и «мягких» натур женского пола, где светло-желтый воспринимается, как цвет тепла и хорошего настроения. Такое сочетание цветов считается родственно-контрастными цветами (рис. 10).

Рисунок 10 – Родственно-контрастные цвета

Проанализировав каждое цветовое сочетание, предлагается несколько гармоний по «цветовой карте» (рис.1-10) на примере модульной мебели, где изображены кровать для младенца (рис. 11). Разнообразие цветовых сочетаний, позволит потребителю не ограничиваться в выборе цвета, подбирая мебельный комплекс в определенной гармонии, согласно своим психо-эмоциональным качествам и гендерной принадлежности. Важно отметить, что принцип модульности дает возможность заменять части (модули) на части других цветов, тем самым преображая внешнюю оболочку мебельного комплекса и расширяя индивидуальные цветовые возможности. На изображениях показано, что цвета используются в соотношении 50%, 30% и 20%, где цветовые гармонии подбирались по правилу золотого сечения.

В представленном модульном комплексе в качестве базового цвета используется дерево с оттенком «светлый дуб». Натуральный цвет дерева добавляет свежесть, легкость и воздушности модульной мебели и подчеркивает ее экологичность. «Светлый дуб» легко впишется в любую гармонию, его можно комбинировать с любыми из представленных цветов. [6]

Заключение

В данной статье изучены законы цвета согласно цветовым законам теорий Иттена и Козловского и проанализированы цвета с точки зрения психо-эмоционального воздействия на человека. В результате проделанной работы, разработана цветовая карта проекта, которая состоит из девяти гармоний с учетом возрастных и гендерных рамок для модульного мебельного комплекса.

Подведя итоги, можно говорить о том, что индивидуальный цветовой дизайн модульной конструкции позволит не ограничивать потребителя, сочетая мебель с интерьером комнаты. Меняя цветовую гамму помещения, модульная мебель может менять свою оболочку, переставляя ее части на другие цвета и формы. Тем самым получаем индивидуальную конструкцию, где потребитель участвует как создатель, «играя» с цветом и формами.

ЛИТЕРАТУРА
1. Дегтярев А.Р. Изобразительные средства рекламы: Слово, композиция, стиль, цвет. – М.: Фаир-Пресс, 2006. – 256 с.
2. Юрьева Алла Ивановна. Цвет как элемент искусства / Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2012. – Т. 2. – № 8. – С. 226-229.
3. Фрэзер Б. Управление цветом. – К.: ТИД «ДС», 2003. – 464 с.
4. Колусенко Д. Игры цвета. Про 100 Дизайн. – 2005. – №2(23) – С.20-39.
5. Зеленская А. А. Влияние цвета на организм человека / Бюллетень медицинских интернет-конференций – 2014. – Т. 4. – № 5. – С. 886.
6. Краснобородкин Василий Петрович. О специфике восприятия тона и цвета в живописи / Омский научный вестник. – 2011. – Т. 2. – № 6. – С. 219-220.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ РЕКЛАМНОГО РОЛИКА

Е.М. Давыдова, Т.Д. Казакова, Ю.С. Шешукова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: davydova@tpu.ru, tamara8d31@mail.ru, sheshukovajulia@gmail.com

INFORMATION TECHNOLOGIES IN CREATION OF ADVERTISING VIDEO

E.M. Davydova, T.D. Kazakova, Ju.S. Sheshukova
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: davydova@tpu.ru, tamara8d31@mail.ru, sheshukovajulia@gmail.com

The article discusses the possibility of information technology and technical means for the creation of a advertising video (as an example of social advertising). The conclusion about, which tool is most suitable for the creation of social advertising, aimed at young people.
Key words: information technology, the GoPro video camera, video processing, video editing, Adobe Premiere Pro.

Введение. Информационные технологии, как ресурсы, применяемые при сборе, обработке, хранении и распространении информации (программное обеспечение, компьютеры и сети), всё больше входят в жизнь современного человека, активно используется в различных сферах деятельности. Целью данной работы является рассмотрение возможностей информационных технологий и технических средств для создания рекламного ролика на примере социальной рекламы. Для социального рекламного ролика была выбрана тема «Активный образ жизни», цель ролика «Go Outside» – призвать молодежь заниматься спортом, проводить свой досуг с пользой для здоровья. Информационные технологии и технические средства при создании видеоролика используются на этапах съемки, обработки видео и монтажа ролика. Рассмотрим данные этапы.

Выбор средства видеозаписи. Существует большое количество разнообразных средств видеозаписи: профессиональная видеокамера, домашняя видеокамера, профессиональный фотоаппарат с функцией видеозаписи, смартфон и др. При выборе камеры для съемок необходимо исходить из таких ее характеристик, как разрешение, качество оптики, размер и тип матрицы, тип стабилизатора. Для съемки социального видеоролика,

ориентированного на молодежь, была выбрана популярная среди любителей и профессионалов видеокамера GoPro.

Камера GoPro – это экшн-камера с возможностью снимать видео с частотой 30 кадров в секунду и максимальным разрешением записи Ultra HD 4K (3840 x 2160 точек). Камера имеет широкоугольный объектив для съемки самых головокружительных приключений на земле, на воде и в воздухе. За счет дополнительных режимов позволяет снимать с максимально широким углом обзора. Возможна видеосъемка в ночном режиме и при слабом освещении. Видео формата 4:3 динамечески масштабируется до формата 16:9.

Обработка видео. После записи необходимого материала на основе разработанного сценария осуществляется компьютерная обработка, которая заключается в редактировании видеофайлов с помощью специальных программ. Процесс обработки видео состоит их трех действий: захвата, монтажа и финального сжатия. Захват заключается в преобразовании видеосигнала из внешнего источника в цифровой видеопоток на персональном компьютере. Монтаж – переработка (реструктурирование) исходного материала, создание нового материала. Сжатие – это цифровая компрессия телевизионного сигнала, направленная на сокращение количества данных, которые используются для представления видеопотока.

Существуют два вида видеомонтажа – линейный и нелинейный видеомонтаж. Линейный монтаж осуществляется в реальном времени: поступающее через коммутатор из нескольких источников видео записывается на приемник. При нелинейном монтаже преобразованное в цифровую форму видео разделяют на фрагменты, затем записывают их в желаемой последовательности, в необходимом формате, на выбранный носитель.

Для видеомонтажа используются программы Avidemux, Adobe Premiere, Adobe After Effects и др. Программа Avidemux незаменима для монтажера любого уровня и как дополнительный инструмент для обработки видео. Отличается продуманным интерфейсом (русским), исключительной стабильностью работы, автономностью и универсальностью: снабжена набором встроенных кодеков, позволяющих использовать ее в работе с плеерами и редакторами. Конвертирует видео в любые форматы, обрабатывает аудидорожки и т. д. Программа Adobe Premiere предназначена для работы профессионалов. Программа поддерживает редактирование видео с большим разрешением, в RGB и YUV цветовом пространстве. Используется для редактирования аудиосемплов, поддерживает VST аудиоплагины и звуковые дорожки 5.1 surround, а также видео- и аудиоформаты MacOS и Windows. Программа Adobe After Effects используется для редактирования динамических изображений и видео и позволяет создавать различные эффекты. Широко применяется для создания музыкальных клипов и рекламных роликов. Имеет обширную библиотеку плагинов, благодаря чему популярна в графическом дизайне и полиграфии [1].

После проведенного анализа всех доступных видеоредакторов было принято решение произвести монтаж исходного видеоряда в программе Adobe Premiere Pro CC 2014.

Начало работы в программе не отличается от предыдущих версий Adobe Premiere Pro: в окне можно выбрать существующий проект или создать новый. После создания проекта необходимо выбрать настройки будущей таймлинии. Если менять формат редактируемого видео не предвидится, то таймлинии создавать не нужно. Позже, после того как материал будет импортирован в копилку, программа автоматически создаст таймлинию с нужными параметрами, для чего необходимо перетянуть любой из видеофайлов на иконку создания нового Item.

После того как был открыт Adobe Premiere Pro, перед пользователем появляется рабочая область. Она представляет собой набор панелей, которые облегчают и ускоряют выполнение любых задач, связанных с видеомонтажом.

Рабочую область программы можно легко настроить под себя. Во-первых, можно с легкостью изменять размеры панелей. Во-вторых, можно менять расположение вкладок,

находящихся в верхней части панелей. В-третьих, можно выделять вкладки в отдельные панели.

Панель Project – это панель, где содержатся все исходные материалы, которые используются для создания видео. Далее производится импорт файлов на панель Project.

При монтаже было использовано два основных инструмента: Razor Tool, который предназначен для разрезания клипов, после действия которого каждая часть становится отдельным клипом последовательности, а также Slide Tool – прокрутка с совмещением. Далее в дорожку Audio был помещен трек, подходящий под обработанный видеоряд.

После завершения постобработки видеоролика получившийся файл сохранен в формате HD 1080p 23.976.

Заключение. Таким образом, современные информационные технологии и технические средства дают широкие возможности в работе специалистов разных областей. Выбор инструментов и средств определяется спецификой создаваемого объекта. Для создания социальной рекламы, ориентированной на молодежь, подходит современная молодежная видеокамера GoPro. При обработке видеозаписи удобно использовать программу Adobe Premiere Pro.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программы для видеомонтажа // Видеомонтаж [Электронный ресурс]. 20.12.2014. URL: http://vide0.org.ua/programmy-dlya-videomontazha (дата обращения: 06.02.2016).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОВАНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРОДОВ РОССИИ

Е.М. Давыдова, А.А. Рау
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: davydova@tpu.ru, illusion_13@bk.ru

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF SHOD PRODUCTS ON THE EXAMPLE OF THE HISTORICAL CITIES OF RUSSIA

E.M. Davydova, A.A. Rau
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: davydova@tpu.ru, illusion_13@bk.ru

In article art forging as an art form and as the integral element of creation of an urban environment is considered. The review of the existing samples of forge craft in the cities of Suzdal, Tomsk, Moscow, St. Petersburg, their features and styles is carried out.
Key words: applied arts, art forging, metalwork, forge craft, metal fence.

Введение. Особое место в развитии декоративного искусства занимает художественное оформление изделий из металла. Работа с данным материалом предполагает возможность проведения многочисленных операций - штамповка, скручивание, волочение, плавка, заливка, чеканка, и, конечно же, ковка. Произведения мастеров кузнечного дела широко используются в архитектуре при создании оригинальных фасадов зданий и сооружений, дверных и оконных решеток, ограждений и заборов, калиток, ворот.

Историческая справка. Искусство ковки известно на Руси с древнейших времен, историки относят возникновение кузнечного дела к VI веку. Начало широкого распространения этого вида искусства было положено в XII-XIII веках - это время зарождения русского го-

родского кузнечного ремесла. Мастера искусно ковали из железа и стали предметы быта, сельскохозяйственные орудия, инструменты ремесленников, оружие и доспехи.

Что же касается художественной ковки, то этот вид ремесла раскрылся в полную силу в русском искусстве непосредственно в XVII-XVIII веках. В этот период ковка широко использовалась при изготовлении оград городских усадеб, особняков, церковных дворов. Благородность, эстетичность, изящность и высокая художественная ценность изделий обусловили интерес к производству данной продукции и в XIX веке. Но позднее, художественная ковка несколько теряет свою популярность. Это напрямую связано с развитием прокатного и штамповочного производства. Спустя время художественное направление ковки и чугунного литья получило новые стимулы для развития. Каменное строительство открыло перспективы массового применения кованых изделий в архитектуре.

Продукты художественной ковки в архитектуре исторических городов России. На сегодняшний день**,** вероятно, в любом из городов России можно встретить великолепно выполненные образцы художественной ковки.

Ограда Михайловского сада в Петербурге уникальное произведение раннего модерна, одновременно похожее на фантастическую флору древнерусских «травных росписей». Основу рисунка эффектной ограды составляет крупный растительный орнамент с изумительными коваными цветами (рис. 1). Это великолепное произведение было изготовлено в 1903-1907 годах на художественно-слесарном заводе «Карл Винклер».

Ярким примером художественной ковки в готическом стиле можно считать ограждения и ворота колокольни Высоко-Петровского монастыря в Москве (рис. 2).

Рис. 1 Ограда Михайловского сада в Петербурге

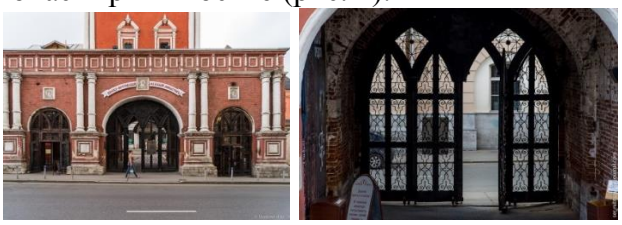


Рис. 2 Ворота Высоко-Петровского монастыря в Москве

Все элементы выполнены согласно основным канонам готического стиля: многолепестковые цветы на лестничных ограждениях, стрельчатые арки на воротах. В Москве много оград, кованых ворот и лестничных ограждений, выполненных в псевдоготическом стиле.

На улицах исторического города Суздаль, имеющего статус города – заповедника России, так же встречаются образцы художественной ковки. Но, в отличие от предыдущих рассмотренных городов, эти образцы не являются частью оформления каких-либо исторических сооружений. Причина этого кроется в том, что большинство многочисленных соборов и монастырей Суздаля обнесены мощными каменными или кирпичными стенами, несущими защитную функцию. В связи с этим, изделия художественной ковки встречаются зачастую лишь в качестве декоративных элементов и ограждений на частных территориях (рис 3,4).

Рис. 3 Козырёк, ул. Ленина, г. Суздаль

Рис. 4 Ограждение частного дома, г. Суздаль

Что же касается городов Сибири, то необходимо отметить, что и здесь художественная ковка заняла свое значительное место. В качестве примера, помимо декоративных элементов на улицах и проспектах города, можно привести кованые ворота и ограждения, являющиеся частью главного корпуса Томского Политехнического Университета (рис 5). Главное здание НИ ТПУ было построено в 1900 году, и было выполнено в эклектичном сти-

ле (смешение стилей). Это элементы классицизма и ренессанса. Подобная архитектура отличается монументальностью фасадов, простотой, отсутствием вычурности декора. Следовательно, и изделия художественной ковки имеют аналогичный характер и стиль.

Рис. 5 Ворота корпуса НИ ТПУ

Заключение. Таким образом, рассмотрев примеры различных исторических городов России, необходимо сделать вывод, что художественная ковка занимает свое прочное место в формировании городской среды. Выбор стиля и характера изделий основывается непосредственно на особенностях местоположения объекта и на стилевых характеристиках сопровождающей архитектуры. Следует отметить, что этот вид ремесла вновь возродился и стал достаточно востребованным в современном мире, при этом сохраняя в себе многовековую историю и превознося художественную ценность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спас на Крови в Санкт-Петербурге: описание архитектуры и мозаик на фасадах. [Электронный ресурс] 28.09.2014 URL: http://www.mishanita.ru/2014/09/28/23667/#fence (дата обращения: 01.03.2016).
2. Дарья Королева. Художественная ковка в архитектуре. [Электронный ресурс] URL: https://www.weblancer.net/users/DashenkaZ/portfolio/679133.html (дата обращения: 02.03.2016).
3. Томский политехнический университет (Главный корпус). [Электронный ресурс] URL: http://qrtomsk.ru/ru-RU/Places/5 (дата обращения: 02.03.2016).

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИСПЫТАНИЙ МОДУЛЯ TA715 КОНТРОЛЛЕРА ЭЛСИ-ТМК ПО ЗНАЧЕНИЯМ НАПРЯЖЕНИЯ НА АНАЛОГОВЫХ ВХОДАХ

А.Е. Долотов, Д.В. Петухов, Р.Г. Долотова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: dolotovae@tpu.ru, dolot63@mail.ru

AUTOMATION OF TEST UNIT CONTROLLER TA715 ELSY-TMK IN VOLTAGE VALUE ON THE ANALOG INPUT

A.E.Dolotov, D.V. Petuchov, R.G. Dolotova
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. Programmable Logic Controller ELSY-TMK is an effective modular platform for building automation systems to small and medium-scale in all sectors of industrial production. Its modern functional, reliable form factor, standard communication and open programming environment provide a powerful tool for a wide range of industrial automation applications. The article presents the data of the stand, which is designed to test the controller ELSY-TMK. To increase productivity when testing the module TA715 Controller TMK-Elsie was decided to automate the process. This problem is solved by the development of the test stand and the software for it.

Keywords: programming, automation, controller, modular platform, the standard of communication, open software environment

Программируемый логический контроллер ЭЛСИ-ТМК является эффективной модульной платформой для построения систем автоматизации малого и среднего масштаба во всех секторах промышленного производства. Его современный функционал, надежный форм-фактор, стандартные коммуникации и открытая программная среда предоставляют мощный инструментарий для решения широкого спектра задач промышленной автоматизации [1]. В статье приводятся данные стенда, который предназначен для испытаний контроллера ЭЛСИ-ТМК. Для повышения производительности труда при испытаниях модуля ТА715 контроллера ЭЛСИ-ТМК процесс было решено автоматизировать. Данная задача решается разработкой испытательного стенда и программного обеспечения для него.

Описание контроллера и модуля ТА715. Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК (далее – контроллер) предназначен для:

– измерения непрерывных сигналов, представленных напряжением постоянного тока или постоянным током;
– сбора и обработки информации с первичных датчиков;
– формирования сигналов управления, по заданным алгоритмам;
– приема и передачи информации по последовательным каналам связи в системах измерения;
– контроля и управления объектами нефтяной и газовой промышленности, энергетики и других отраслей, в том числе с целью технического и коммерческого учета энергоносителей и создания систем обеспечения безопасности [2].

Контроллер используется в щитах управления технологическими объектами в составе систем телемеханики, автоматики, пожаротушения и в аналогичных системах в качестве программируемого логического контроллера. Его особенностью является применение в конфигурации всего набора модулей ввода-вывода (в том числе – измерительных), а также одного или нескольких интерфейсных модулей. Пользовательское программное обеспечение разрабатывается в стандарте IEC 61131-3. Контроллер является восстанавливаемым, многоканальным, многофункциональным изделием с переменным составом функциональных модулей, который обеспечивает функцию резервирования источника питания и предназначен для непрерывной необслуживаемой эксплуатации на технологических объектах.

На рисунке 1 представлена схема расположения модулей контроллера, которые объединены коммутационной панелью. Модуль ТА715, который входит в состав контролера программируемого ЭЛСИ-ТМК, предназначен для измерения напряжения постоянного тока или для постоянного тока.

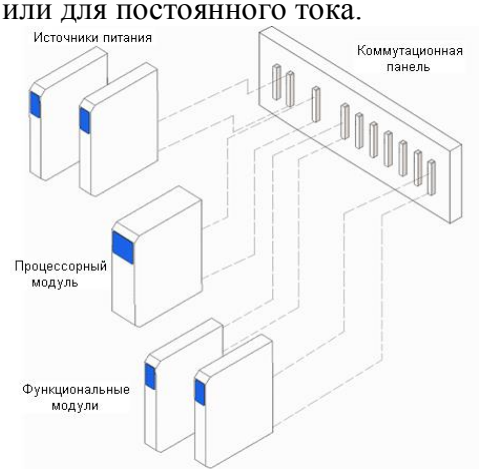


Рис. 1. Контроллер. Аппаратный состав

Алгоритм процесса испытаний модуля ТА715 по напряжению. Испытательный стенд предназначен для испытаний контроллера ЭЛСИ-ТМК он состоит из промышленного

компьютера, системы коммутации сигналов, платы расширения цифровых входов выходов, калибратора для задания напряжения и тока. Объектом испытаний является контроллер модуля ТА715 контроллера ЭЛСИ-ТМК [3].

Для решения задачи автоматизации, были программно реализованы связь и управление промышленного компьютера с объектом испытания и калибратором. Так были прописаны функций для связи промышленного компьютера с контроллером ЭЛСИ-ТМК посредством внутренней сети ETHERNET по протоколу Modbus tcp/ip. Управление калибратором СА100 было обеспечено по протоколу 232 COM-порта. Управление системой коммутации сигналов было реализовано с помощью платы расширения цифровых входов-выходов DIO-144. Испытатель подключает модуль ТА715 к коммутационной панели, на которой размещены модули питания и процессора. К разъему аналоговых входов ТА715 присоединяется специализированный разъем испытательного стенда. Испытатель, запускает программу на промышленном компьютере, нажав на кнопку интерфейса ПО – “Тест ТА715” (Рис.2.), после чего в автоматическом режиме проходят испытания модуля. Все входные каналы тестируются по напряжению.

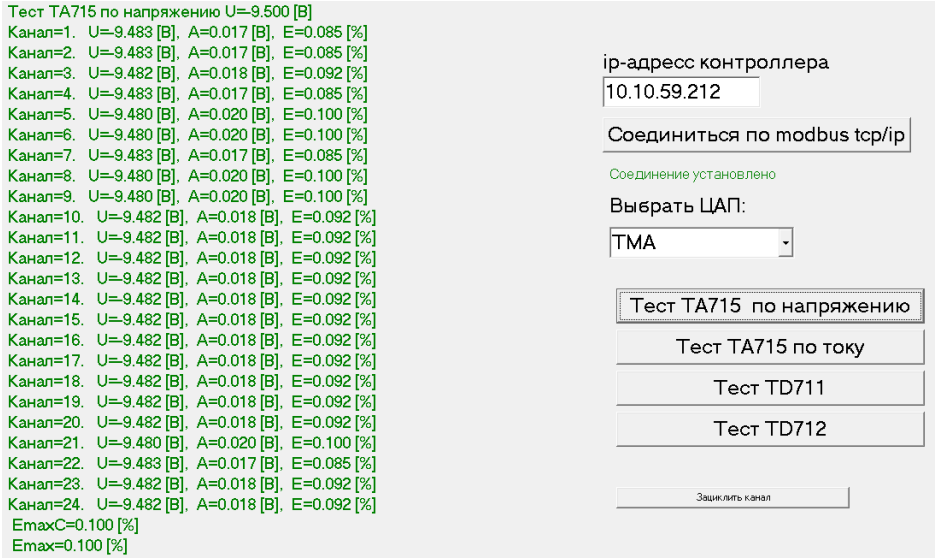


Рис. 2. Тест ТА715 по напряжению

Программное обеспечение средств испытаний, управляя ЦАП (платы расширения Advantech, TMA или через калибратор СА-100) и системой коммутации, последовательно выдает на входные каналы напряжение -9.5 В, -5 В, 5 В, 9.5 В. На экране отображается текущая информация о тестировании модуля (Рис.2).

Все аналоговые каналы ТА715 должны пройти проверку на превышение допустимой приведенной относительной ошибки. В завершении наблюдаем отрицательный или положительный результат (Рис.3, Рис.4).

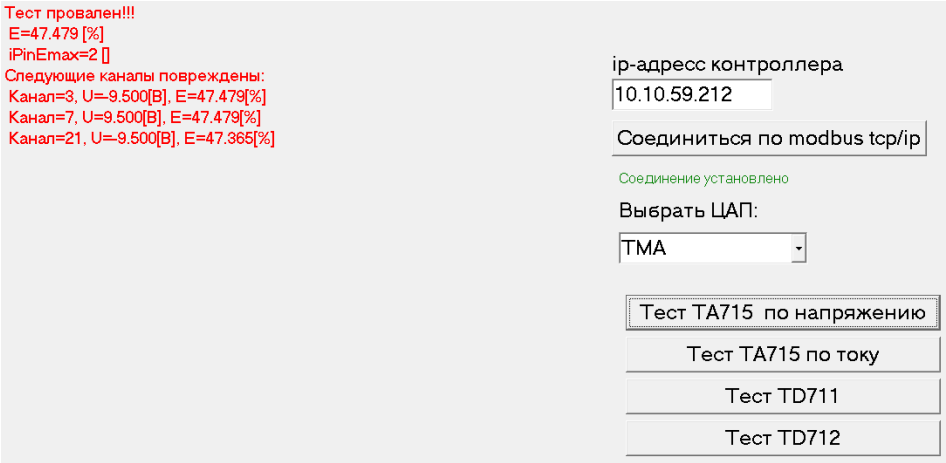


Рис. 3. Отрицательный результат тестирования TA715

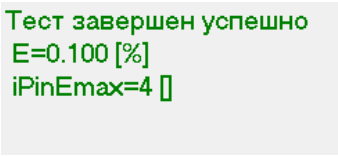


Рис.4. Положительный результат тестирования TA715

Если какие-то каналы модуля не проходят тест по приведенной ошибке, то в завершении отображается информация о повреждении конкретных каналов (Рис. 3.) с информацией о приведенных относительных ошибках при конкретных заданных напряжениях. Далее испытатель удаляет модуль из коммутационной панели, составляет отчет и переходит к тестированию следующего модуля.

Алгоритм программного обеспечения автоматизации испытаний модуля TA715 по напряжению. После запуска исполняемого файла программного обеспечения средств испытаний происходит настройка основных элементов связи с объектом и средствами тестирования. Нажав на кнопку «соединиться» испытатель запускает процедуры, устанавливающие связь с контроллером по modbus tcpip. В элементе ComboBox1 выбираем внешнее устройство, с которого будет поступать аналоговое напряжение. Это могут быть: плата Advantach, TMA или калибратор CA100 (Рис. 5.).

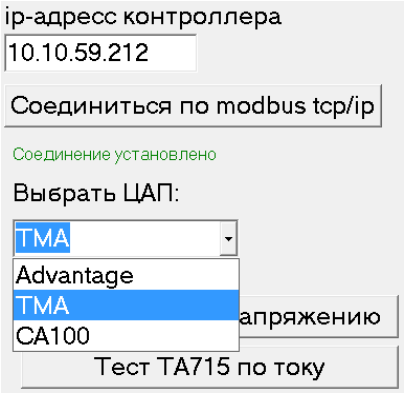


Рис. 5 . Выбор устройства задающего внешний сигнал напряжения (тока)

В обработчике выбора пункта ComboBox1 запускается настройка одного из трех этих внешних устройств. Происходит настройка управляющих реле соответствующих этим устройствам, для выдачи аналогового сигнала на индивидуальные каналы модуля TA715. В результате чего сигнал внешнего напряжения пойдет только с одного из устройств. Нажав на кнопку “Тест TA715”, испытатель запускает функцию основного алгоритма тестирования

модуля аналоговых входов. Программа входит в блок начальной загрузки основной процедуры испытаний модуля ТА715, в которой осуществляется настройка системы коммутации сигналов по каналам модуля. В первую очередь все реле индивидуальных каналов перебрасываются в выключенные состояния. Включаются необходимые индивидуальные реле для всех каналов. В блоке начальной загрузки определяются начальные значения всех основных переменных функции алгоритма тестирования модуля аналоговых входов. Завершив начальную загрузку, программа уходит в основной цикл функции тестирования ТА715, где содержаться множество блоков, которые включаются при выполнении тех или иных условий. В основном цикле должны быть протестированы все каналы по четырем состояниям напряжений: -9.5 В, -5 В, 5 В, 9.5 В. Еще в начальном блоке задается текущий индекс константы напряжения, соответствующий – 9.5 В. В основном цикле в одном из блоков программа запускает функцию которая задает напряжение ЦАП платы расширения (калибратора или ТМА) соответствующее -9,5В. Это напряжение выдается на индивидуальные каналы модуля. В основном цикле функции тестирования модуля выполняется функция считывания адресов контроллера ЭЛСИ-ТМК по modbus tcpip, такие по которым содержаться значения напряжений, считанных АЦП модуля ТА715 с входных каналов. Считав эти значения, программа рассчитывает приведенную относительную ошибку для каждого канала. Эти значения ошибок сравниваются с допустимым значением (0,1-0,2%). Если какой-то из каналов не проходит эту проверку, то он запоминается как поврежденный. Тест для каждого из 4 значений напряжений длиться 3 секунды. После чего начинается тест для следующего значения входного напряжения. Специальная функция перенастраивает внешнее устройство, задающее напряжение. Также, если требуется, то перенастраивается и система коммутации управляющими реле [4]. Например, когда надо инвертировать сигнал, т.к. ТМА и калибратор могут выдавать только положительное напряжение. После настройки проверка каналов по новым значениям напряжений по приведенной ошибке повторяется заново. Процесс повторяется до тех пор, пока каналы не будут протестированы для всех контрольных значений. В завершении теста отображается положительный или отрицательный результат. Отрицательный результат позволяет выявить конкретные поврежденные каналы, а значит быстрее устранить неполадки.

ЛИТЕРАТУРА

1. ИФУГ 19277-019501. «Программирование контроллера ЭЛСИ-ТМ. Руководство по быстрому запуску». ЗАО “ЭлеСи”. - 20хх. - 27с.
2. ТУ 4210-001-79207856-2015 «Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Технические условия». ООО "ЭлеТим". - 2015. – 95с.
3. ПСЕА.421243.102МП. «Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Методика поверки». ООО "ЭлеТим". - 2015. - 25с.
4. ИФУГ.19277-019401. «Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМ (система программирования CoDeSys). Руководство по эксплуатации». ЗАО “ЭлеСи”. - 20хх. – 125с.

ВОСПРИЯТИЕ ЦВЕТА ГОДА ПО ВЕРСИИ PANTONE

К.М. Зверева, А.В.Шкляр
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
e-mail: kareenazvereva@mail.ru, shklyarav@tpu.ru

THE PERCEPTION OF COLOR, ACCORDING TO PANTONE

K.M. Zvereva, A.V.Shklyar
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: kareenazvereva@mail.ru, shklyarav@tpu.ru

The article describes the perception of «Color of the Year» 2016. The conclusion about, how color of the year 2016 reflects a change in the cultural barometer of style and value.
Key words: Pantone, Color of the Year, design, the perception, graphics, color.

Розовый Кварц (Rose Quartz) и Безмятежность (Serenity).

В 2016 году компания Pantone удивила мир, назвав «Цветом года» сразу два оттенка. Этот цвет – смешение «Розового Кварца» (Rose Quartz) и «Безмятежности» (Serenity).

Pantone является разработчиком и производителем технологических решений в области выбора цвета и точной цветовой коммуникации. Уже более 50 лет имя Pantone известно во всем мире как универсальный цветовой язык для общения заказчиков, дизайнеров и производителей полиграфической, текстильной и прочей продукции. Независимо от используемого оборудования, данная система позволяет дизайнерам точно воспроизвести нужный цвет, лишь указав его номер [1].

Начиная с 2000 года компания Pantone прогнозирует актуальные цвета [2]. Большинство из них были ярких оттенков – от «Марсалы» (Marsala) в прошлом году, до «Изумрудного» (Emerald) в 2013 и «Синего Ириса» (Blue Iris) в 2008 (рис.1) [3]. В 2016 году совершенно неожиданно компания Pantone остановила свой выбор на комбинации из двух оттенков, отличающихся от прежних сдержанностью и легкостью.

Рис.1

Разработчики Pantone утверждают, что этот оттенок - «запечатление в цвете всего того, что видят люди, что происходит в мировой культуре, он служит выражением настроения и позиций». Таким образом, в выборе данных оттенков, Pantone решил воплотить сложность сегодняшнего дня, а также культурное настроение и мироощущение.

Взаимодействие цветов.

«Розовый кварц» является убедительным и нежным тоном, выражающим сострадание и чувство самообладания. «Безмятежность» невесом и воздушен, как гладь голубого неба над нами, обеспечивающий чувство передышки и расслабления даже в неспокойные времена». Спокойный и даже невесомый, «Розовый кварц» все-таки более «приземленный», тогда как «Безмятежность» эфемерный. Можно предположить, что «Розовый Кварц» и «Безмятежность», как Инь и Янь 2016 года – дополняющие друг друга противоположности, которые достигают цельности через совмещение, балансируя между собой.

Культурное значение цветов.

Двойственность оттенков подчеркивает культурную значимость выбора в этом году, так как Pantone сопоставляет характерные черты каждого цвета этого года с психологической пустотой, которую они заполняют. На фоне «сегодняшнего стресса», «Розовый Кварц» и «Безмятежность» дают ощущение «осознанности и благополучия», восполняя «тоску по уверенности и безопасности», которую невозможно получить в повседневной жизни. Любое смысловое разделение заключается лишь в разнице между оттенками.

Pantone подчеркивает, что «настоящее значение заключается в разнице между современным миром и сокровенными потребностями человека». Анализируя это, можно сделать вывод, что через общность тепла и холода можно иметь «хорошее самочувствие», «порядок и мир», что и напоминает «Розовый Кварц» и «Безмятежность».

Розовый и голубой (соответствующие цветам «Розовый Кварц» и «Безмятежность») резонируют с усложнением традиционной гендерной бинарной системы, которая вышла на передний план многих культурных движений. Pantone отмечает, что традиционные границы пола становятся размытыми благодаря «общественным движениям за равенство полов и переменчивость» и эта размытость нашла отражение в выборе цвета. В мире дизайна, этот бинарный слом проявляется в демократизации цвета, в том, как люди чувствуют себя, используя тот или иной цвет в одежде, и как играют с цветом, как с формой самовыражения. Смешение именно этих двух оттенков помогает возрасти уверенности людей в использовании цвета как средства самовыражения.

Заключение. Выбирая два цвета, Pantone делает шаг, который символизирует феноменологические и гносеологические трудности простых представлений. Современная культура наименее готова принять стандартное определение за номинальное значение. Человечество больше не считает, что, например, гендерные различия имеют однозначное цветовое выражение.

В качестве культурного барометра стиля и ценностей, цвет года отражает эти изменения. Выбор более одного цвета - спектра цветов - предполагает множественность решений и доступность других способов познания. Таким образом, можно с полным основанием сказать, что сочетание двух оттенков отражает тот факт, что человечество больше не воспринимает мир, как на нечто черно-белое, не считает, что все в мире четко предопределено, а признает существование широкого спектра различий, включающего множество оттенков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система Pantone [Электронный ресурс]. URL: http://colorscheme.ru/pantone-colors.html (дата обращения: 02.03.2016).

2. Система Pantone назвала цвета 2016 года [Электронный ресурс]. URL: https://birdinflight.com/ru/novosti/industriya/pantone-nazvala-tsveta-2016-goda.html (дата обращения: 20.03.2016).

3. Цвет года 2016 [Электронный ресурс]. URL: http://www.thewaveofdecor.ru/2015/12/color-of-year-2016.html (дата обращения: 20.03.2016).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА AUTODESK REVIT

Я.А. Зиброва
(г. Томск. Томский государственный архитектурно-строительный университет)
yna94@bk.ru

MULTISTOREY HOUSE DESIGN USING AUTODESK REVIT SOFTWARE

Y.A. Zibrova
(Tomsk, Tomsk State University of Architecture and Building)

Abstract. The paper presents implementation of the architectural project of the multistorey house using Autodesk Revit software as an example. The main stages of design, the advantages of this program in comparison with other products of 3D modeling are specified.

Keywords. Autodesk Revit, AutoCAD, 3ds Studio Max, SketchUp, multystoried house, design, **education,** modeling.

На сегодняшний день у дизайнеров и архитекторов возникает вопрос о том, как создавать проекты с большей точностью, эффективностью и экономией времени, какие программы моделирования для этого выбрать. Небывалый интерес вызван большим прорывом современных информационных технологий в области компьютерного проектирования. Архитектура и дизайн напрямую ассоциируются с 3D миром, а в век бурно развивающихся технологий производители предлагают огромное количество различных специализированных программ. Поэтому на примере создания проекта многоэтажного жилого дома рассматриваются возможности программы Autodesk Revit и ее преимущества по сравнению с другими аналогами.

Целью данного исследования было создание 3D модели жилого дома для получения готовой модели и всех необходимых чертежей без использования дополнительных программ.

В ходе работы были проанализированы программы для трехмерного моделирования: AutoCAD, 3ds Studio Max и SketchUp, а также рассмотрены все этапы создания готового проекта на базе Autodesk Revit - от компьютерного наброска до визуализации сцены.

Создание полноценной трехмерной картины (независимо от выбора программного продукта) выполняется всегда по общему алгоритму, включающему в себя четыре этапа:

- создание геометрической модели;
- настройка параметров освещения;
- работа с материалами;
- визуализация сцены.

Autodesk Revit - полнофункциональная система автоматизированного проектирования (САПР), предоставляющая возможности архитектурного и дизайнерского проектирования, проектирования инженерных систем и строительных конструкций, а также моделирования строительства и обеспечивает высокую точность выполняемых проектов. Программа позволяет создавать строительные конструкции и инженерные системы любой сложности, на основе проектируемых моделей специалисты имеют возможность выработать эффективную технологию строительства и точно определить требуемое количество материалов. При этом процедуры вычерчивания отдельных элементов используются крайне редко за счет работы с семействами и компонентами, чего нельзя сказать об AutoCAD [1].

Любая новая идея всегда начинается с наброска или зарисовка. В Revit эту роль исполняет предварительное формообразование - концептуального формообразования. Оно помогает без каких-либо трудностей создать предварительную форму будущего объекта, определиться с его очертаниями (рис. 1).

Рис. 5 Вариантное проектирование

Если проект сделан грамотно, то при внесении каких-либо изменений в план, разрез или другие проекции, целевая привязка к объектам сохраняется, то есть программа динамически обновляет все связи, делает пересчет спецификаций и, соответственно, изменяется 3D модель. Для дизайнеров существует возможность вариантного проектирования в пределах одного проекта, в частности интерьера, что дает большое преимущество.

После стадии вариантного проектирования начинается процесс реализации будущей модели, где происходит одновременное протекание нескольких процессов: от появления планов до непосредственного формирования готового объекта. Все происходит во взаимосвязи всех составляющих компонентов проекта (рис. 2) [2].

Рис. 6 План, разрез, 3D вид

Создание подобного рода чертежей возможно благодаря удобному интерфейсу и управлению проектом, принципам построения и редактирования. Кроме того, в Revit предусмотрены: создание местности, анализ площадей, коллективная работа, внутренний визуализатор, запись видеоролика, прекрасный экспорт в DWG-формат и другие функции.

По результатом проделанной работы были выявлены следующие преимущества программного продукта Autodesk Revit: выполнение эскизных проектов (вариативность, использование различных данных, визуальные представления в процессе работы); рабочее проектирование (оформление по ГОСТ, точные данные по материалам); связь с другими программами, возможность работы совместно с различными специалистами. Также внедрение данной программы в процесс обучения позволит повысить качество выполнения студенческих проектов и сэкономить время.

ЛИТЕРАТУРА

1. О программе Autodesk Revit. Введение. Возможности. // Электронный ресурс. САПР-журнал. URL: http://sapr-journal.ru/stati/autodesk-revit/ (дата обращения 17.03.2016 г.)
2. А.В. Канивец. Беглым взглядом // Электронный ресурс. render.ru URL: http://render.ru/books/show_book.php?book_id=569

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ РАБОЧЕГО МЕСТА КИНОЛОГА

Т.Д. Казакова, А.И. Фех
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: tamara8d31@mail.ru, fehai@tpu.ru

CREATION OF MODEL OF THE WORKPLACE OF THE CYNOLOGIST

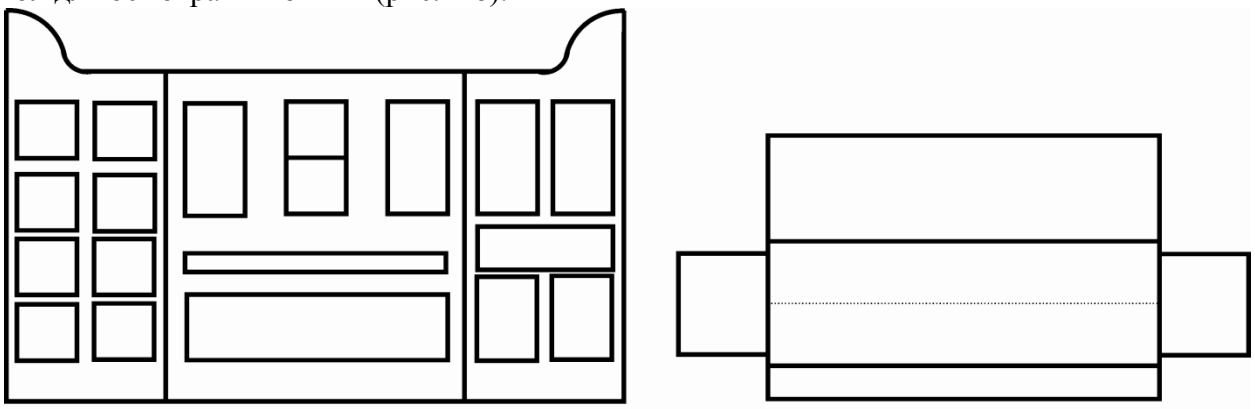
T.D. Kazakova, A.I. Fekh
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: tamara8d31@mail.ru, fehai@tpu.ru

The article presents a model of a portable workplace of the cynologist, developed using 3ds Max. When designing applied the evaluation methods ergonomics object. The proposed model is practical, mobile, compact, comfortable and multifunctional.
Key words: workplace, ergonomics, design, modeling, program 3ds Max.

Введение. Целью данной работы является создание модели рабочего места кинолога. Реализация поставленной цели предполагает выполнение следующих задач: 1) изучить специфику работы кинолога; 2) рассмотреть эргономические показатели, которым должно соответствовать рабочее место кинолога; 3) разработать идею рабочего места кинолога; 4) создать модель в программе 3ds Max.

Под рабочим местом понимается зона пребывания работника в процессе его профессиональной деятельности, включающая средства, необходимые для труда [1]. Кинолог – специалист по воспитанию и разведению собак. В собаководстве существуют три направления: декоративное, служебное (караульное, военное, пастушье, патронажное, ездовое и др.), охотничье (спортивное и промысловое). Место работы кинолога зависит от его специализации: он может работать в клубе, в питомнике, может самостоятельно разводить породистых собак (быть заводчиком), оказывать услуги частного инструктора по дрессировке. Большую часть времени кинолог проводит на стадионе, дрессируя или выгуливая собак. Именно поэтому было решено создать переносное рабочее место кинолога, которое содержало бы в себе всё необходимое для работы кинолога за пределами его офиса.

Проект рабочего места кинолога. Проектируемое переносное рабочее место кинолога (ПРМК-1) представляет собой чемодан на колесах. Передняя часть чемодана в закрытом виде по форме напоминает нашивку кинологической службы РФ. Передняя часть чемодана раскрывается и состоит из трех отсеков для хранения необходимых вещей: отсек для корма (левая дверца), отсек для спецоборудования (центральная часть), отсек для медицинских инструментов (правая дверца) (рис. 1 а). Вверху задней части чемодана с трех сторон расположены откидные полки: в раскрытом виде вместе с верхом чемодана они представляют собой стол для осмотра животных (рис. 1 б).



1а 1б

Рис. 1. Схема переносного рабочего места кинолога ПРМК-1 в раскрытом виде:
1а – передняя часть, 1б – стол для осмотра животных (вид сверху)

Размеры и техническое оснащение рабочего места определялись с помощью эргономических показателей. При разработке рабочего места были использованы следующие методы выявления эргономических показателей (экспериментальные и диагностические): наблюдение, моделирование, вопросники, метод субъективной оценки утомления, методика субъективного шкалирования, соматография [2]. Для того чтобы выбрать необходимые размеры рабочего места (высота стола, ширина рабочей поверхности), проводились наблюдения за работой кинолога (анализ видеосюжетов) и ветеринара (непосредственное наблюдение работы специалиста в клинике). В дальнейшем были разработаны анкеты (вопросники), в которых задавались вопросы о цветовых предпочтениях, о необходимом освещении и техническом оснащении рабочего места.

Модель рабочего места кинолога в программе 3ds Max. После сбора необходимой информации была создана модель рабочего места в программе 3ds Max. 3ds Max – программа для создания 3д моделей, с помощью которой можно увидеть необходимый объект со всех его сторон, оценить эргономичность объекта, подобрать необходимые материалы для создания прототипа. В дальнейшем, после обработки модели, ее можно напечатать на 3д принтере. Таким образом, благодаря этой программе мы получаем качественную модель с переданной материальностью, и при распечатке – готовый макет.

В результате проведенной работы представлена модель ПРМК-1, созданная полигональным моделированием (рис. 2).

Рис. 2. Модель ПРМК-1 в программе 3ds Max

Модель выполнена в темно-зеленом цвете, материал объекта – пластик. Объект имеет обтекаемую форму, углы сглажены в целях обеспечения безопасности животных. Высота объекта (90 см) рассчитана удобной для мужчины среднего роста, ширина объекта в собранном виде (60 см) обеспечивает его достаточную вместительность. Верхняя часть в раскрытом виде (80 см) позволяет осматривать собаку средних размеров. В целом, параметры ПРМК-1 (размеры и материал) рассчитаны с целью обеспечения его мобильности и комфортности для использования человеком.

Заключение. Таким образом, нами разработан проект переносного рабочего места кинолога, представлен в виде 3d модели. Данное рабочее место отличается практичностью, мобильностью, компактностью, комфортностью, многофункциональностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 01.10.1996 № 21).

2. Новиков С.Г. и др. Классификация эргономических методов // Безопасность жизнедеятельности: электронный учебник. URL: http://ftemk.mpei.ac.ru/bgd/_private/ERGONOM/glava2/V_2_A_klassific.htm (дата обращения: 13.02.2016).

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО РАБОЧЕГО МЕСТА

Кандауров А.А, Фех А.И.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: kandaurow.al@Gmail.ru

CONCEPTUAL DESIGN OF MOBILE WORKPLACES

Kandaurov AA, Feh A.I.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: kandaurow.al@Gmail.ru

The article discusses the need for rational distribution of employees in the workplace, the optimization of the workspace, in order to reduce the time required to perform the work. In compliance with all ergonomic readings, thereby maximizing the productivity of the employee. This can be achieved considering the basic ergonomic data, principles of planning the working area and rational working conditions.

Введение. Рабочее место - первичное и основное звено производства, рациональная его организация имеет важнейшее значение во всем комплексе вопросов научной организации труда. Именно на рабочем месте происходит соединение элементов производственного процесса - средств труда, предметов труда и самого труда. На рабочем месте достигается главная цель труда - качественное, экономичное и своевременное изготовление продукции или выполнение установленного объема работы.

Организация рабочего места. Система мероприятий по его оснащению средствами и предметами труда и размещению их в определенном порядке[1]. Основная цель организации рабочего места - достижение высококачественного и экономически эффективного выполнения производственного задания в установленные сроки на основе полного использования оборудования, рабочего времени, применения передовых методов труда с наименьшими физическими усилиями, создания безопасных и благоприятных условий ведения работ.

Задача проектирования. Задачей проектирования являлась, разработка мобильного рабочего места, с учетом эстетических и эргономических критерий, а также структурная оптимизация для уменьшения необходимости лишних перемещений на рабочем месте. Следующим этапом был проведен комплексный анализ и проектирование трудовых процессов основных рабочих этапов. В ходе анализа были рассмотрены основные аспекты, которые включали в себя: выявление основных процессов, обзор имеющихся аналогов, комплексное проектирование рабочего места.

Данное рабочее место предусмотрено для использования для плотницких работ. Особенностью организации рабочих мест плотников на строительстве является их постоянное передвижение в зависимости от условий и потребностей производства.

К рабочему месту плотника предъявляется ряд требований: Оборудование, материалы, инструменты и т.д. должны располагаться так, чтобы столяр во время работы не делал непроизводительных движений, а его поза была правильной[2].

Анализ формы. Проектируемое рабочее место предназначено для плотницких работ. За основу рабочего места взят плотницкий верстак. Стол имеет два передних колеса, которые

являются ведущими, а также заднее колесо для выполнения маневров. Два посадочного места, используется, для оптимальной позы рабочего, при выполнение работы с разной степенью нагрузки. По периметру стола установлена рельса, для скольжения по ней посадочных мест. Рабочее место выполнено с учетом оптимальных эргономических данных. Высота рабочей поверхности 110см, высота посадочного места №1 - 47 см, высота посадочного места №2 - 75см. Данное рабочее место имеет модульные ящики для хранения необходимого инвентаря, при желание все дополнительные отсеки можно спрятать, тем самым максимально освободить себе рабочую зону. Стол изготовлен из древесины, что является аутентичным материалом изготовления плотницкого стола. За счет используемых материалов и мощных колес, стол имеет надежную точку опоры. (рис.1)

Картинка 1. Мобильное рабочее место плотника

Используемы материалы. Основная часть стола изготавливается из древесины, предпочтения отдается сосне, доски – пиломатериалы толщиной до 10 см, шириной более двойной толщины. Сосна обладает хорошим характеристиками (обработка, склейка и т.д.). Вторым по важности материалом является низкоуглеродистая сталь. Такая сталь имеет очень высокую прочность и увесистость, что является необходимым для данного рабочего места. Обивочная материал (ткань) для создания большего комфорта за рабочим местом. Для выдвижных ящиков использована листовая сталь (толщина 1,5 мм).

Заключение. В ходе выполнения работы был разработан концепт передвижного рабочего места для плотницких работ. Был проведен комплексный анализ, были проанализированы и рассмотрены основные аспекты проектирования рабочего места. Также были соблюдены эстетические и эргономические требования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клинский институт охраны и условий труда // Виды рабочих мест [Электронный ресурс]. 20.12.2014. URL: http:// http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/rabochee-mesto.html (дата обращения: 10.02.2016).

2. Студми. Учебные материалы для студентов// Оснащение и оборудование рабочих мест [Электронный ресурс]. 2.12.2014. URL: http://studme.org/1329120820574/informatika/sozdanie_mobilnyh_rabochih_mest

3. Студопедия. Рабочее место. Основные требования к его организации [Электронный ресурс]. 20.12.2014. URL: http://studopedia.ru/10_110506_rabochee-mesto-osnovnie-trebovaniya-k-ego-organizatsii.html

ГЕНЕЗИС ОРНАМЕНТА КАК СВЯЗЬ ПРОШЛОГО И НАСТОЯЩЕГО

В.А. Кириенко, О.А. Казакова
(г.Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: vak61@tpu.ru, okazakova@tpu.ru

ORNAMENT'S GENESIS AS A CONNECTION BETWEEN THE PAST AND THE PRESENT

V.A. Kirienko O.A. Kazakova
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University).

This article considers the definition of ornament, its role in the people's lives, culture and history. In the text of publication authors discuss main elements, which are used for making up ornaments, and ornaments' classification depending on these elements. Also this article contain information about main differences of each ornament, its features and used components, examples of each type and conclusion about the meaning of ornaments in design. Provided evidence that human creativity and imagination, give birth to more and more fantastic patterns, expressing interesting and unique range of feelings, open a complex world, affecting not only the aesthetic aspects, but also a lot of theoretical knowledge and concepts.

Key words: ornament, design, decoration, pattern, color, texture, line.

Введение. С глубокой древности и до нынешнего времени орнамент сопровождал жизнь каждого человека. Люди всегда украшали предметы своего быта интересными орнаментами. В результате долгого развития человеческой цивилизации в наше время существует и постоянно появляется огромное количество орнаментов. Орнамент приобрел огромное значение. Он играет роль национального маркера, ведь у каждого народа существуют свои узоры и символы, со своим назначением и толкованием. Орнамент стал предметом изучения истории и культурологии, так как он является показателем исторического и духовного развития. Наконец, орнамент – эффектное и красочное средство украшения любой поверхности, используемой в разных областях дизайна. Любой человек сталкивается с ним каждый день и порой уже даже не замечает этого. Мир орнамента притягивает новых зрителей, которых он завораживает своим интересным и глубоким содержанием. Понятие орнамент происходит от латинского слова Ornametum – украшение. Орнамент представляет собой узор, построенный на ритмичном повторении геометрических элементов, стилизованных животных или растительных мотивов, предназначается для украшения различных предметов, архитектурных сооружений, произведений пластических искусств (главным образом прикладных) [1]. Существует мнение, что это лишь декоративный элемент, носящий чисто эстетический характер. Однако орнамент также заключил в себя символическую составляющую, дал толчок к созданию новых инструментов, которые стали использоваться не только для нанесения рисунка.

Появляются новые мотивы, инструменты и уникальные узоры. История орнамента необъятна, так как в каждом уголке нашей планеты она абсолютно уникальна и символична. Каждый народ гордится собственно придуманными мотивами и предает им особый смысл. Орнамент является надёжным признаком принадлежности произведений к определённому времени, народу, стране, раскрывает уровень развития той или иной цивилизации на время создания узора, говорит о внутреннем мире и состоянии автора, его ценностях и мировоззрении, хотя доподлинно неизвестно происхождения орнамента. Но первые узоры и рисунки можно наблюдать на артефактах глубокой древности. Но тогда орнамент носил, прежде всего, символическое значение. Древний человек наделял определенными знаками свои представления об устройстве мира. Постепенно эти знаки-символы приобрели орнаментальную выразительность узора, который стал рассматриваться ещё и как эстетическая ценность [2].

Основные элементы и типы орнамента. В наиболее простом графическом виде можно выделить 4 базовых элемента графики, составляющих узор: точка, линия, штрих и пятно. Однако вскоре эти элементы стали использоваться не только как самостоятельные

части, но и вместе, образуя новые орнаменты. В соответствии с выявленными элементами графики орнаменты подразделяются на четыре основные группы: а) линеарные, б) пятновые, в) штриховые, г) точечные [3]. В каждой группе существуют особенности, не свойственные другим видам.

Одна из групп – линеарный орнамент. Линия – самый распространенный элемент, применяемый не только в орнаменте и графике, но и на чертежах, графиках, рисунках. Универсальность её заключается в том, что она может принадлежать как одной плоскости, так и служить границей пересечения плоскостей. Значит, посредством только линий можно создать полноценное изображение как в двух, так и в трёхмерном пространстве, подчеркнуть форму предмета, его очертания. В зависимости от интенсивности, наклона, изгиба линия может передать на конечном орнаменте совершенно особую и неповторимую гамму эмоций и чувств. Полученная каким-либо способом на плоскости, она может быть самостоятельным, зрительно воспринимаемым объектом.

В.М. Шугаев по пластическим движениям разделил линии на три группы: прямые, кривые с постоянным радиусом кривизны (окружности и их части), кривые с переменным радиусом кривизны (параболы, спирали и т.д.). Первые и вторые выражают равномерное, плавное движение, правильную форму, симметрию. Третьи же символизируют динамику, изменение характера и чувств. Сочетание этих трех типов линий в контексте одного орнамента создает неповторимый, богатый эмоциями и красками шедевр. Применяя эти теоретические основы, усложняются орнаменты, появляется возможность применять новые принципиальные схемы, в которых могут участвовать шесть и более разных по характеру линий и используется в композиционных построениях и дизайне [3].

Роль линеарных изображений в искусстве трудно переоценить. Со временем к линии стали добавлять тон, цвет, светотень, менять её форму. Многие народы в своей истории создавали в искусстве целые школы, позволяющие относить их к «линейным». Впоследствии появилось полное и чёткое осознание значимости линии, её теоретическое обоснование. Это дало толчок к развитию такого вида искусства как графика, где именно линиям уделяется особое, основополагающее место.

Вторая основная группа – пятновые орнаменты. Пятно – часть плоскости, выделенное цветом, представлено группой точек, линий, штрихов, предельно сближенных друг к другу и образующих единое целое. Оно может быть одинаковым на всей своей площади по светлоте, цветовому тону, насыщенности, или иметь различные характеристики цвета. Пятновой орнамент принципиально отличается других орнаментов кажущейся простотой, однако он подвластен лишь настоящему мастеру.

Основу орнамента составляют два элемента: само пятно и фон. При этом, возможны различные комбинации как цветовые, так и геометрические, фона и пятна. С помощью этой техники очень трудно добиться объемного изображения, поэтому появляется необходимость работать в двухмерном пространстве, а придуманные орнаменты наносятся на ткани и плоские предметы. Язык пятнового орнамента достаточно скуден, но это не препятствие для настоящего дизайнера. Задача – грамотно подобрать и расставить цветовые оттенки, придать пятну ту форму, в которой оно в полной мере выразит задуманный смысл. В этом орнаменте элементы других типов применяются достаточно редко, что передаёт необычность и уникальность этому типу. Ведь необходимо лишь формой передать глубокое содержание. Поэтому перед нанесением орнамента узор тщательно продумывается и прорабатывается [4].

Искусство пятна имеет свои законы и правила, требуют высокого уровня абстракции и мастерства. Для облегчения работы над пятновыми орнаментальными композициями используются схемы построения цветовых пятен, но пятновой орнамент по-прежнему остается одним из самых сложных.

Третья группа – штриховой орнамент. Штрих – элемент графического изображения и одновременно особый технический приём нанесения красящего вещества на плоскость. А.М.

Лаптев в книге «Рисунок пером» пишет, что, в отличие от линии, штрих складывается из коротких движений руки и пера на бумаге в соответствии с возможностями движения кисти руки. Значит, штрихование – это совокупность коротких движений пера (руки)[4].

Невозможно оставить незамеченной таинственную магию штриха. Пересекаясь под разными углами, имея разную длину, толщину, степень интенсивности цвета и частоты, штрихи создают таинственную, завораживающую атмосферу. Штрих прекрасен в своей неповторимости и многообразии. Невозможно найти похожих орнаментов в этом стиле. Эта техника даёт невообразимый простор для творчества, где сможет найти и выразить себя каждый. Штрих, как мотив орнамента, осознанно использовался с начала двадцатого века, однако как устойчивая форма стал восприниматься совсем недавно [3]. Он позволяет оттенить фигуры, предавая им форму и реалистичность, показать фактуру изображения, выделит фон и ключевые объекты. Именно в этом типе орнамента тесно существуют линия и штрих, объединяясь и создавая завораживающее изображение. Это целый талант сочетать различные штрихи, зигзаги, росчерки в умеренном и прекрасном сочетании, заставить их работать на основную идею. Штрих обладает невероятной эстетической ценностью. Его появление дополнило понимание линии и расширило простор для творчества.

Перейдём к точечному орнаменту. Этот вид орнамента является наиболее распространённым в наше время. Чаще всего его можно наблюдать на одежде, так как при нанесении орнамента на ткань используется пиксельная технология. На твердых поверхностях точка воспринимается как след от инструмента, наносившего орнамент.

Изображение создается путем создания сложной системы точек, смена светлотности достигается за счет различного размера и плотности точек. Точка рассматривается в контексте множества таких же или отличных по форме точек. Однако форма точки не несёт такой смысловой нагрузки, как, например, форма пятна. Точка выполняет несколько важных функций. Во-первых, она используется для создания фактурного фона. Во-вторых, точку примениться для объемно-пространственной разработки какой-либо формы. Также точка подойдет для фактурной проработки и отрисовки формы. И наконец, точка является составным элементом линии, которая в свою очередь создает отдельный тип орнамента или может быть вспомогательным элементом точечного узора. Имеется множество комбинаций этих приёмов в различных орнаментах [3].

Точечный орнамент не останавливается в своём развитии. В наше время он интересует художников и орнаменталистов из-за огромного простора для творчества. Осваиваются всё новые и новые приёмы создания точечного орнамента.

Заключение: Мир орнаментов непрост и загадочен. Много лет не иссякает людское творчество и фантазия, рождающие всё новые и новые фантастические узоры, выражающие интересные и неповторимые гаммы чувств. Однако орнамент, это не просто забава или красивая картинка, радующая глаз, это сложный мир, затрагивающий не только эстетические аспекты, но и множество теоретических знаний и понятий. Орнамент вобрал в себя всю человеческую историю во всём её многообразии, стал способом выражения эмоций и чувств, дизайнов интерьера, стал особенным, характерным, ярким и выразительным, связывающим прошлое и настоящее, стилем.

ЛИТЕРАТУРА:

1. http://www.analiculturolog.ru/journal/archive/item/692-nature-and-structure-of-the-ornament-in-the-literary-culture.html.
2. http://studopedia.ru/1_15907_istoriya-vozniknoveniya-ornamenta.html.
3. Бесчастнов Н. П. Художественный язык орнамента: учебное пособие для вузов / Н. П. Бесчастнов. – Москва: Владос, 2010. – 335 с.: ил.
4. http://www.orenipk.ru/kp/distant_vk/docs/2_1_1/izo.html.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАБОЧЕГО МЕСТА ДИЗАЙНЕРА

Климова О.Д., Давыдова Е.М., Хмелевский Ю.П.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: darkxy@mail.ru

FEATURES AND FUNCTIONALITY OF THE DESIGNER'S WORKPLACE

O.D. Klimova, E.M. Davydova, Y.P. Khmelevskiy
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: darkxy@mail.ru

Topicality of this publication is based upon a small number of existing designs of the specialized designer's working place, currently most of the workplaces are universal.

Key words: design, workplace, modularity, furniture, desk

Введение. В настоящее время профессия дизайнера имеет большую популярность и значимость в обществе. Работа дизайнера, будь то, например, промышленный, графический, или веб-дизайн, требует особых условий, в связи с этим проблема адаптации рабочего места под нужды дизайнера становится более актуальной. На сегодняшний день дизайнеры-графики работают за стандартными универсальными офисными столами, за которыми сидят обычные офисные работники, но виды их деятельности значительно различаются. Дизайн задействует опыт, представленный в работе с цветом, пластикой, фактурой, а также активно использует эвристические приемы, разработанные в инженерной и конструкторской деятельности[1]. Дизайн требует особой концентрации внимания, большой нагрузки на глаза, точности движений, аккуратности, а также задействует множество инструментов, что требует особого подхода к его организации [2]. Так, при проектировании рабочего места дизайнера требуется рассмотреть особенности и функции, которыми оно должно располагать.

Функциональные возможности. Деятельность дизайнера можно условно разделить на выполненную на компьютере и вручную. Большинство современных видов дизайна предполагает работу на компьютере. Компьютер играет роль универсального инструмента, обеспечивающего материалами, вариантами комбинаций художественных средств выразительности и средств гармонизации, которые с успехом можно использовать в создании какого-либо художественного образа. Компьютер стал для дизайнеров одним из основных инструментов в развитии концепции, а для некоторых дизайнеров и самым основным инструментом [3]. Поэтому важно учесть в рабочем пространстве место как для стационарного компьютера и всех его составных частей, так и место для переносного ноутбука, вместе с подключаемыми периферийными устройствами — графическим планшетом, сканером, принтером.

Другим не менее важным аспектом работы дизайнера является ручная графика. Несмотря на широкие возможности компьютерной графики, дизайнеры предпочитают использовать ручную графику, например, для этапа эскизирования концептов, для выбора композиции в иллюстрации, а также для имеющей особую ценность в современности ручной подачи проекта [4]. Следствием использования дизайнером ручной графики является проблема хранения листов различных форматов, а также инструментов рисования. Также на рабочем столе всегда должно иметься свободное место для расположения на нем листов крупных размеров.

Конструктивные особенности. Конструктивными особенностями рабочего места дизайнера являются те особенности, которые следует учесть при его проектировании, Таким образом, для обеспечения достаточного места для компьютера и места для свободной ручной работы, рабочий стол дизайнера может быть увеличен относительно стандарта для универсальных компьютерных и письменных столов, но отвечать установленным эргономическим

требованиям: при стандартной глубине рабочей поверхности 600 мм, возможно ее увеличение до 800 мм [5].

Кроме того, если дизайнер использует в своей работе графический планшет, то должно быть предусмотрено место для его использования и для хранения. Для ручной графики некоторым дизайнерам удобно использовать мольберт, и на рабочем столе возможно создать его аналог, спроектировав поднимающуюся часть столешницы (пример представлен на рисунке 1). Также проблема хранения бумаги и инструментов может быть решена с помощью выдвижных тумб, ящиков или полок. При наличии множества техники на столе встает проблема компактного складывания проводов, решением может послужить предусмотренное в столешнице место для их размещения.

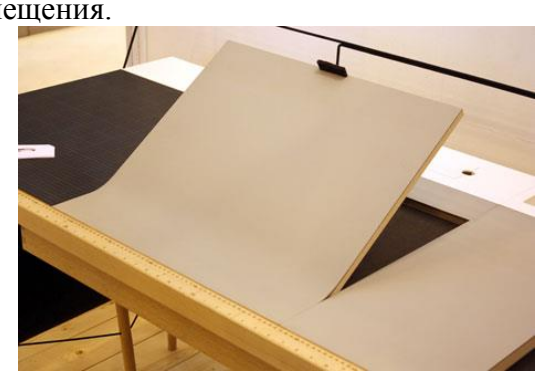


Рис. 1. Поднимающаяся часть столешницы

Заключение. При проектировании рабочего места дизайнера нужно учесть множество факторов, которые определяют его работу. Должны быть обеспечены все условия, чтобы дизайнер мог выбирать для себя наиболее удобный в данный момент способ работы и без труда мог сменить его на другой. Так, для рабочего места дизайнера должны быть учтены: 1) свободное место на столе; 2) место для компьютера, 3) место для графического планшета, сканера, принтера; 4) место для хранения листов различных форматов, планшетов; 5) место для хранения инструментов рисования; 6)место для размещения проводов. Множество деталей отличает обычное рабочее место и специализированное место дизайнера, которые нужно учесть в процессе проектирования, чтобы получить наиболее подходящий практически и эстетически результат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Розенсон И. А. Основы теории дизайна. — СПб.: Питер, 2006. — 224 с.
2. Рабочее место. Взгляд дизайнера-графика URL: http://archvuz.ru/2011_22/81 (дата обращения 01.03.16)
3. Роль компьютерных технологий в проектировании концептуального образа в дизайне среды URL: http://sibac.info/conf/philolog/x/27568 (дата обращения 01.03.16)
4. Роль скетча в дизайне URL: https://virink.com/post/54410 (дата обращения 01.03.16)
5. ГОСТ 13025.3-85 Мебель бытовая. Функциональные размеры столов URL: http://vsegost.com/Catalog/15/1587.shtml (дата обращения 01.03.16)

ОСОБЕННОСТИ ЭТАПОВ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА ОБОЛОЧКИ КРИОДЕСТРУКТОРА С УЧЕТОМ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Д.В.Клюквина, М.А.Кравченко, В.Ю.Радченко
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:daria.klukvina@gmail.com

SPECIFICS OF CRYODESTRUCTOR CASE DEVELOPEMENT STAGES WITH ACCOUNT TO ERGONOMIC CHARACTERISTICS

D.V.Klyukvina, M.A.Kravchenko, V.Y.Radchenko
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

This article illustrates specifics of cryodestructor case developement stages based on ergonomic factor measurements and medical equipment specifications, including cryosurgery devices specifications. Creation of a 3D-modelled prototype allows to combine prototyping and testing stages without building actual prototypes..
Keywords: design, engineering, cryosurgery, ergonomics,

Промышленный дизайн совмещает в себе области искусства, маркетинга и технологии. Он охватывает широкий круг объектов, от бытовой техники до высокотехнологичного медицинского оборудования. В традиционном понимании к задачам промышленного дизайна относятся создание прототипа нового видения устройств из всех сфер деятельности, базируется на оптимальных показателях из области экономики, эргономики, эстетики и экологии. При разработке дизайна продукции учитываются многосторонние свойства продукта, как художественные, так и технические: конструктивные особенности изделия, композиционные принципы расположения частей продукции, материал и технология создания формы для оболочки в новом дизайне. Последовательность действий в дизайн проектировании, рассмотрим на примере создания оболочки криодеструкционного аппарата. (см., сп., лит. №3)

Криохирургическое оборудование применяется во многих областях медицины. Суть в совокупности хирургических методов лечения, которые основаны на локальном замораживании тканей. В качестве хладагента используют жидкий азот. Существуют криохирургические аппараты с управляемым режимом оттаивания и замораживания, они способны осуществлять воздействие по заранее продуманной программе. (см., сп., лит. №1)

Систему разработки дизайна оболочки криодеструктора состоит из нескольких этапов. Исследование аналогов отечественного и зарубежного рынка, учитывая требования к художественно-конструкторскому оформлению аппарата, особое внимание уделяется эргономическим показателям качества. Определение областей проектирования в оболочке установки, с целью усовершенствования и модернизации будущего криодеструктора. Эскизное проектирование оболочки выполняется от руки на бумаге, и в графических программах направленных на создание трехмерной модели аппарата. Определение материалов по техническим требованиям связанных с особенностью медицинских-хирургических установок работающих с хладагентом. Этап прототипирования происходит в виртуальном трехмерном пространстве (размерное соотношение составляющих элементов установки, точные размеры и чертежи, наглядная демонстрация функциональности и демонстрация художественного оформления оболочки). Тестирование по эргономическим и эстетическим параметрам происходит за счет тщательно проработанной 3D модели.

Исследование аналогов криохирургических аппаратов (рис.1), определило основные составляющие установки. Это направленный наконечник (ограниченного по площади действия), ЭХВЧ (электрохирургический высокочастотный генератор), резервуар с хладагентом,

система шлангов подводящих пары хладагента в криоинструмент от стационарной емкости, устройство ввода данных (необходимо для управления криодеструктора), крепление криоинструмента на корпусе установки, система горизонтального перемещения аппарата внутри помещения. см., сп., лит. №2)

Для подробного разбора аналогичных установок, были приглашены хирурги (деятельность которых связана с криохирургией). Хирурги, как потребители, указали на трудоемкий процесс заправки устройства резервуаром с хладагентом, малую мобильность аналогов. Устройство для ввода параметров, которые отвечают за управление криоаппаратом, нуждается в замене, необходима возможность перемещения монитора в разных плоскостях.

Рис.1. Криодеструктор. Существующие аналоги.

Изучив дизайн существующих криодеструкционных устройств локальной заморозкой с ЭХВЧ, определены требования к установке с учетом характеристик человека-оператора, и художественного оформления конструкций.

Этап эскизирования это сложный творческий процесс развития рабочей гипотезы, выраженной в эскизе-идее. На этой стадии одно представление сменяется другим, ассоциируются новые образы и идеи, на основе повторного анализа исходных данных и освоения информации, связанной с выбранной проблемой, происходит попарное сравнение вариантов. В выборе лучшего варианта важную роль играет эстетическая оценка. Итог первичного эскизирования выступает в двойном качестве: как результат предшествующего хода творческой мысли и как отправной пункт ее дальнейшего развития. Эскизирование в 2D и 3D (рис.2) являются тем инструментом, который помогает оценить и улучшить новые модификации в дизайне оболочки.

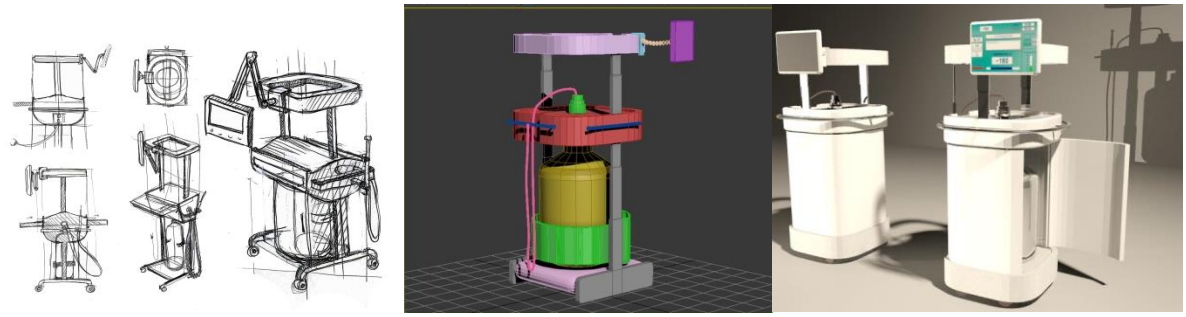


Рис.2. Эскизирование 2D и 3Dвариантов дизайна криодеструктора .

На этапе прототепирования (рис.3) внимание уделяется материалам, выявляются места трения подвижных элементов конструкции, которые можно выполнить более функциональными в дизайн разработке, эргономические параметры важны для потребителя. Прототип может включать в себя 3D конструирования в графических программах. Создание прототипа в 3D, можно функционально совместить с этапом тестирования, без затрат на опытные образцы.

Рис.3. 3D прототипирование криодеструкционного аппарата.

На этапе тестирования наглядно демонстрируются композиционное решение расположения составляющих элементов аппарата, поэтапная работа с криодеструктором, способ хранения установки в нерабочем состоянии, возможные модификации подвижных элементов, мобильность и удобное погружения сосуда с хладагентом в аппарат. Цель тестирования продемонстрировать преимущество нового дизайна над существующими аналогами. Недостатки, выявленные в ходе проверки разработки на предмет эргономики и эстетики, устраняются поэтапно в том же порядке, проходя все стадии проектирования.

В результате формируется новая модель оболочки криодеструктора, более эргономичная, комфортно-эстетичная с расширенным спектром возможностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.И. Альперович Криохирургические операции при заболеваниях печени и поджелудочной железы. «ГЕОТАР – Медиа» 2014. – 239 с
2. А.В. БЕРДНИКОВ, М.В. СЕМКО, Ю.А. ШИРОКОВА . МЕДИЦИНСКИЕ ПРИБОРЫ, АППАРАТЫ.2004 КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА.- 150 с
3. Дональд А. Норман. Дизайн промышленных товаров «Строфа» 2004 -300с

САЛЬВАДОР ДАЛИ И ДИЗАЙН ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ

Кудряшова А.В., Дё Ю.С.,
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: ysd4@tpu.ru

SALVADOR DALI AND JEWELLERY DESIGN

Kudryashova A.V., Dyo J.S.
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract. The history of design is an important aspect for considering the heritage of individual members of this activity. The term “art” is partly formulated from the assumption, that the existence of this phenomenon is seen in the temporary space.Rethinking the aesthetic perception of the world, as an individual artist and as the creative discoveries and the era of the arts in general is made by literary translation. One of the brightest occasions in the history of design in 20 century was the appearance of the Spanish artist, painter, graphic artist, sculptor, director, writer and designer, Salvador Dali.The cultural situation of the 20th century as well as considering surrealismto be a special phenomenon in the development of Europeanculture cause the interest to historians and theorists of culture.

Keywords: art, design, design jewellery.

Введение

Целью данного исследования является рассмотрение отражения эпохи в творчестве Сальвадора Дали.

При рассмотрении особенностей и темы развития дизайна мы будем опираться на теоретические принципы и сопоставительные данные, представленные литературой, которую разработали Рохас Карло, Рожин Александр. Цели и задачи определяют структуру и композицию данной работы.

Сюрреализм сформировался к началу 1920-х годов во Франции и стал протестом против негативных аспектов индустриального строя. Целью этого направление было отделение духовного мира от материальных благ. Переворот должен был взять свои истоки непосредственно с собственного сознания. Инструментом освобождения выступало искусство. За основу этого был взят абсурд и иррациональность, переходящая в абстрактные образы. Большое влияние на культуру оказал Зигмунд Фрейд. Он разработал психологическую теорию, которая стала наиболее влиятельной теорией личности в психологии. Она стала популярна благодаря своему предмету изучения, который раскрывал бессознательный мотив, ведущий к психологическим расстройствам. Как известно художники данного направления считали, что энергия должна исходить из сферы подсознательного.

Андре Бретон – теоретик и основоположник данного стиля утверждал, что данное направление способно решить конфликт между реальностью и мечтой , что повлечет за собой формирование абстрактной реальности.

Дадаизм занимает важное место в в формировании сюрреализма. Зарождение его произошло во время 1-ой мировой войны в Швейцарии. Основателем является поэт Тристан Тцара. По мнению представителей этого направления, война стала подтверждением бессмысленности существования, а логика и рационализм главной движущей силой агрессии. За основу идеологии была взята иррациональность и разрушение канонов искусства, эстетики.

Главенствующей формой выразительности в изобразительном искусстве стал коллаж. Слабость социума повлекла за собой анархический бунт. В итоге это направление стало социальным символом времени в котором оно развивалось. И осталось символом своей эпохи.

Для сюрреализма, который проповедовал Дали не было ничего, кроме свободы от каких-либо принуждений и введение новшества во все, к чему прикасалась рука мастера. Все, что им было создано вызывало негодование и подвергалось шокирующей реакцией со стороны обывателей. Дали обращал в провокацию все, чем был окружен. Исключением не была его семья, окружение, политика, правила приличия, творчество предшествующих мастеров.

Метод его творчества состоял в иррационализме и алогизме из чего следует создание смысловых альмогальм в которых происходит распад материи и ценности культуры.

Европейская культура 20-го века характеризуется промышленным переворотом. Начал активно развиваться процесс ускоренного социально-экономического перехода к этапу индустриальному, где преобладающую позицию заняло промышленное производство в сфере экономики. Общество претерпевало изменение в мировосприятии. Кризис культурного типа уходит своими корнями в 50-70. Предпосылки уходят своими корнями еще к Новому времени (18-19 век). Мир мыслился как организованная система, подчинённая человеческому разуму. Человек стал возвышаться над миром природы, материи над духом. Европа 19 века с 60-х годов была охвачена разрушением основ старого мира. Вера во всесильность человеческого разума порождает волну без духовности.

XX в. с его многочисленным культурным и технологическим новаторством внес существенные изменения в развитие дизайна. С одной стороны, основополагающие тенденции развития культуры XX в., среди которых сложные отношения массовой и элитарной культуры, синтез различных видов искусства и формирование ценностей общества потребления привели к формированию сложного результата деятельности дизайнеров, соединяющего крайнюю степень унифицированности и безликости с проявлениями яркой индивидуальности. Ведь уникальная предметная среда прошлых культурных эпох созидала уникальные личности, неудобные с точки зрения ценностей современной государственной машины.В

рамках современной культуры сосуществует, с одной стороны, безликая предметная среда как результат ремесленной деятельности дизайнеров эпохи социальной стандартизации и разрушения уникальности личностного начала.

Кажется, эти продукты массовой культуры создавались без участия какой бы то ни было дизайнерской мысли, вне эстетики, только для обеспечения самых прямых потребностей человека. С другой стороны, радом с этими безликими предметами существуют уникальные дизайнерские решения любой задачи: как целые интерьеры, так и отдельные предметы

Сальвадор Дали и дизайн ювелирных украшений

В ювелирных изделиях, так же как и во всей своей деятельности, художник воплощает те вещи, которые стали символом его творчества. В этом прослеживается закономерные отношения между духом материей и самоанализом.

Ювелирная коллекция берет свое начало в 1941 году. Ювелир Карлос Алемани по эскизам Дали создал 37 ювелирных украшений.

На сегодняшний день 39 украшений можно увидеть в театре-музее в родном городе художника Фигерасе, в башне Галатеи, где для них был создан отдельный выставочный зал.

Коллекция ювелирных изделий Сальвадора Дали — единственный в своем роде набор драгоценностей с удивительным сочетанием сюжетов, материалов, размеров и форм — узнаваемый и неповторимый почерк маэстро. Золото, платина, драгоценные камни, жемчуг и кораллы перестали быть просто дорогостоящими материалами. Они даже не стали серьгами, брошами или колье, но превратились в сердца, губы, глаза, цветы, животных и антропоморфные формы, религиозные и мифологические символы.

В числе ювелирных фантазий Сальвадора Дали: любимый образ сюрреалиста — «Космический слон» (1961), волнующе-чувственные «Рубиновые губы» (1949), «Живой цветок», «Глаз времени» со слезинкой в уголке, «Кровоточащий мир» (1953) и, конечно, «Королевское сердце», которое просила Гала. Роскошное рубиновое и, без сомнения, живое сердце: 46 рубинов, 42 бриллианта и 4 изумруда объединены в единую драгоценную композицию. Она выполнена таким образом, что подвижный центр «бьется», как настоящее сердце.

Освобожденные от материализма и во имя филантропических идеалов, ювелирные изделия Дали выступают послами в Америке, России, Европе и остальном мире, символизируя собой космогоническое единство века.

Среда обитания человек, все предметы, ее составляющие, стали в XX в. объектом пристального внимания очень многих выдающихся художников. Представители крайних течений раннего модернизма прямо отказывались от традиционных способов создания художественных произведений (один из крупнейших представителей дадаизма М. Дюшан, например, считал, что возможности современной станковой живописи не соответствуют потребностям времени и обращался к самым обыденным предметам, из которых собирались новые произведения искусства, призванные эпатировать публику и предвосхитившие современные инсталляции).

С. Дали явился одним из тех уникальных мастеров, которые соединили в своем творческом наследии тот мощный вызов традиции, который присутствует в культуре XX в., и при этом сохранил человеческое, притягательное даже в своих самых странных произведениях. Последовательный интерес художника к очень разным областям дизайнерской мысли подчеркивает значимость этого направления как в деятельности этого художника, так и в культуре X-XXI вв. в целом. Разнообразная дизайнерская мысль Дали явилась ярким подтверждением того, что при всей внешней эпатажности его искусство остается ориентированным на человека, развернутым к его внутренним потребностям, гуманным, по сути.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дневник одного гения/ Сальвадор Дали. - М. : «Азбука», 2015.
2. Сальвадор Дали/ Р. Баладин. – М.: «КоЛибри», 2015.
3. Дали/ Лилия Байрамова.- М. : «БЕЛЫЙ ГОРОД»

МОДУЛЬ КАК ОСНОВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

А.А. Кузякова, Е. М. Давыдова, В. Ю. Радченко
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail : arina1011@yandex.ru

MODULAR DESIGN

A.A. Kuziakova, E. M. Davydova, V. Yu. Radchenko
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail : arina1011@yandex.ru

The article discusses the possibility of using modular design to create children's toy.
The conclusion about, what influence modularity can have for child development.
Key words: modular design, child development, influence of modularity.

Введение. Взаимодействие человека с окружающим миром возможно благодаря его активности и деятельности. Активность является непременной предпосылкой формирования умственных качеств личности. Дети дошкольного возраста проявляют свою активность преимущественно в игровой форме, именно поэтому следует использовать подобный формат для полноценного развития человека. Следовательно, стоит давать детям ключ к познанию действительности, а не стремиться к исчерпывающей сумме знаний, как это имело место в традиционной системе умственного воспитания. Таким ключом может стать обычная игрушка. Целью создания проекта являлось применение модульного принципа для разработки детского игрового комплекса.

Дизайн — это вид проектирования, придающий объекту, кроме функционала эстетические качества, повышенную эргономичность, четкую социальную ориентированность[1]. Проектируемые игровой комплект предназначается для детей от 3-ех до 6-ти лет. С помощью данной игры ребенок сможет развивать мышление и воображение, познавать окружающий мир и воспитывать любовь к природе. Исходя из особенностей детского развития и восприятия, в разработке был применен принцип модульности.

Влияние на детское развитие. Во время игры с модульными элементами и постройки конструкций у ребенка развивает моторика рук. Благодаря такой игре совершенствуется способность самостоятельно принимать решения, а также повышается усидчивость и терпеливость. Одним из важных назначений игрушки является способность к развитию воображения, интуиции и творческого начала [2]. Основными цветами игрушки являются: оттенки зеленого, голубого, коричневого цветов. Спокойные и приглушенные натуральные цвета, заимствованные у природы передают пользователю игрушки ощущение спокойствия и позитивную энергию. Такими являются теплые и холодные неброские оттенки, разбавленные серым цветом. Важным свойством этой палитры является отсутствие контраста.

Понятие модульности. Прежде чем рассматривать принцип модульности в игрушке, следует обратиться к примерам из окружающего мира, в котором уже давно модульность - характерная особенность современного дизайна. Наиболее показательным является использование этого принципа в производстве мебели, автомобилей и построении зданий.

В настоящее время сборка тридцатиэтажного офисного здания модульного типа может занимать меньше месяца, при условии, что все его компоненты предварительно собраны

на заводе и готовы к монтажу. Предпочтение этого метода другим заключается в значительном уменьшение затрат и быстрой скорости сборки. [3]

Таким образом, модульностью называется принцип построения изделий, устройств или систем, имеющий возможность применять декомпозицию на связанных между собой модулях. [4]

Самым известным представителем модульной игрушки можно назвать конструктор LEGO, который имеет наборы, состоящие из цветных разноцветных кирпичиков, предназначенных для сборки и моделирования различных предметов.

Модульный комплект «Маленькая планета». Игрушка (рис. 1) представляет собой небольшой комплекс, который воссоздает образ леса. На горизонтальной поверхности цилиндра диаметром 30 сантиметров располагаются игровые элементы. Каждый модуль имеет основание, которое необходимо установить в уже заготовленное универсальное отверстие. Комплект включает в себя деревянные элементы: двухэтажный домик, несколько разновидностей деревьев, животных (лисы, рыбы, птицы), а также облака и горы (рис. 2).

Модульному принципу соответствует система крепежей элементов, которые соединяются между собой простыми движениями, и представляют собой небольшие цилиндры разного диаметра. В комплект входят так же запасные детали.

Рис. 1 «Маленькая планета»

Рис. 2 Модули

Игрушка предусматривает наборы деталей для разных времен года – осенью деревья становятся желтого и красного цветов, зимой появляется белоснежный снег, а весной разнообразие цветов. Это позволяет ребенку знакомиться с основными признаками времен года, особенностями природных явлений. Цветовая палитра разнообразна, но гармонична, воспитывает художественный вкус.

Заключение. В результате выполнения проекта был разработан модульный комплект в едином стиле, целостные и законченные элементы, имеющие возможность вариативной компоновки, создающий единую гармоничную композицию. Состав комплекта формируется потребителем из наборов модулей, предложенных разработчиком. Элементы являются взаимозаменяемыми, модульными и тематическими. Применение модульного принципа составления комплекта позволило создать проект интересной развивающей игры, с возможностью разработки новых модулей и формирования иных по содержанию комплексов и наборов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдова Е. М., Радченко В. Ю.// Приволжский научный вестник : научно-практический журнал. — 2015. — № 11 (51).
2. Миронова Л.Н. Иванов Д.Г. Психологическое воздействие цвета и элементарные эстетические реакции [Электронный ресурс]. URL: http://edusaveenergy.ru/node/2342 (дата обращения: 02.03.2016).

3. Княгинин В.Н. Модульная революция: распространение модульного дизайна и эпоха модульных платформ [Электронный ресурс]. URL: http://www.slideshare.net/CSR_North-West/2013 (дата обращения: 02.03.2016)
4. Yx-design. Модульность конструкций в дизайне. [Электронный ресурс]. URL: http://yx-design.ru/designing/modulnost-konstrukcij-design.html (дата обращения: 02.03.2016)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ДЕТСКОГО ЛОГОПЕДА

К.К. Кукуева. А.В. Шкляр
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: carisha-94@mail.ru

DESIGN OF WORKPLACE CHILD SPEECH THERAPIST

K.K. Kukueva. A.V. Shcklyar
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Annotation.This article describes the design and simulation of the future workplace of child speech therapist about the use of computer graphics. Before you start designing the customer survey was carried out on the basis of the responses which were drawn up requirements for the workplace of the teacher. The next step was to design a workplace with its subsequent modeling using computer graphics. The final step was ready visualization of the designed object.

Key words. Design. Modeling. Workplace. Speech therapist. Computer graphics.

Введение. Детский логопед – это педагог, который ликвидирует разнообразные расстройства речи у детей. В качестве обязательного атрибута рабочего места логопеда должен быть письменный стол с несколькими ящиками и стул со спинкой, желательно поворотный, подогнанный по росту и особенностям фигуры педагога.

Опрос заказчика. Для выявления основных требований к рабочему месту логопеда на начальном этапе проектирования рабочего места были проведены эргономические исследования и опрос заказчика. На основе опроса сформированы следующие требования к проекту рабочего места педагога: во время занятий на рабочем месте присутствует два человека, логопед и ребенок, следовательно, обязательным атрибутом рабочего места логопеда для детей является рабочий стол с двумя столешницами, ориентированными под параметры ребенка и преподавателя, 2 удобных кресла, подобранные под рост ребенка и взрослого человека. Кресла должны быть поворотные, чтобы педагог имел возможность переключаться от рабочего процесса к наглядным занятиям с ребенком. Необходимо большое зеркало для наглядного выполнения упражнений во время занятий и наличие полочек для хранения рабочих инструментов и документации. Педагог работает с детьми 3-7 лет, поэтому цветовая гамма, стиль, форма и образ рабочего места должны привлекать внимание ребенка, заинтересовывать его, а кресло должно быть комфортным для неусидчивого ребенка.

Проектирование рабочего места детского логопеда. На основе сформированных требований началась разработка проекта рабочего места. Рабочее место предлагается располагать по центру стены, давая возможность спокойно передвигать и поворачивать кресла. Возможна настройка некоторых элементов (столешница, уровень подъема кресла) под индивидуальные параметры человека.

Рабочее место детского логопеда представляет собой двухуровневую столешницу, отрегулированную под параметры взрослого человека – педагога, и ребенка. В верхней части столешницы располагаются полочки для хранения рабочей документации и инструментов

логопеда. На столешнице располагаются стилизованные подставки под пишущие принадлежности. Также, на столешнице имеются выдвижные стеклянные блоки, в которых размещаются развивающие картинки для занятий с детьми. На второй столешнице располагается большое зеркало с дополнительным освещением для наглядных упражнений логопеда с ребенком.

Завершающим этапом проектирования рабочего места детского логопеда стала разработка двух внешне идентичных кресел, отрегулированных под рост взрослого педагог и ребенка. Кресла имеют форму урезанного шара, конструкция держится на одной ножке.

Идеей стилистического решения была выбрана стилизация рабочего места под детский конструктор «LEGO». Цветовая гамма рабочего места представлена в двух основных цветах: желтом и сиреневом. Яркие цвета и необычный дизайн заинтересуют ребенка и придадут рабочего настроения педагогу. Выбранные цвета также благоприятны с точки зрения психологии: Желтый цвет – цвет радости, хорошего настроения, снимает чувство усталости и сонливость, стимулирует интеллектуальные способности человека, имеет огромное значение для улучшения памяти и увеличения концентрации для приятия новой информации [1]. Сиреневый цвет оказывает тонизирующее действие на головной мозг и глаза, способствует выработке гормонов радости (эндорфинов), мелатонина. Повышает творческую активность [2].

Материалом для создания рабочего стола был выбран пластик HPL - современный, привлекательный и многофункциональный материал для декоративного применения. Пластик HPL является самым прочным и износостойким материалом - имеет самый высокий уровень устойчивости к царапинам, сколам, ударам, истиранию; жаропрочен; устойчив к воздействию ультрафиолета – не выгорит и не потускнеет со временем; не деформируется и не отклеивается от основы; влагостоек.

Материалом для кресел педагога и ребенка была выбрана искусственная кожа — современный, практичный материал для изготовления внешних чехлов для бескаркасной мебели. Экокожа отличается особой мягкостью и прочностью, что необходимо при пользовании креслом неусидчивого ребенка.

Моделирование рабочего места детского логопеда. Моделирование спроектированного рабочего место производилось в полнофункциональной профессиональной программной системе для создания и редактирования трехмерной графики Autodesk 3ds Max. 3ds Max располагает обширными средствами для создания разнообразных по форме и сложности трёхмерных компьютерных моделей, реальных или фантастических объектов окружающего мира, с использованием разнообразных техник и механизмов [3].

Моделирование рабочего места производилось при помощи параметрического объекта «Box» с последующим преобразованием в Editable poly (редактируемый полигон). После выполнения моделирования рабочего места были расставлены источники света типа Target Spot, который имитирует распространение света имитированным пучком. При помощи окна-команды Material Editor задаем объектам выбранные материалы. При помощи команды Rendering>Render (Визуализация>Визуализировать) производим визуализацию окончательного варианта спроектированного и отмоделированного рабочего места логопеда (рисунок 1).

Заключение. Во время работы над проектом успешно были выполнены поставленные задачи, спроектировано комфортное и оригинальное рабочее место детского логопеда с учетом всех поставленных требований.

Рисунок 1: Рабочее место детского логопеда

ЛИТЕРАТУРА

1. [1] Электронный ресурс. http://www.kmolodosti.com/index/psikhologicheskaja_kharakteristika_zheltogo_cveta/0-19
2. [2] Электронный ресурс. http://www.kmolodosti.com/index/psikhologicheskaja_kharakteristika_fioletovogo_cveta/0-15
3. [3] Электронный ресурс. https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ БИОНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Р.Г. Мухамадеев, Е.М. Давыдова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:themaincore@mail.ru

USAGE OF METHODS BIOLOGICALLY – BASED DESIGN

R.G. Muhamadeev, E.M. Davidova
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Annotation. The article is devoted bionic, and features of biologically – based design in industrial design. The focus is on the use of bionics, as a method of designing the example of student work. The analysis reveals the positive aspects and features of the design of products having bionic shaping.

Keywords. Bionics, biologically – based design, shaping, shape, industrial design, sketching, prototype.

Введение. Рождение бионики - не случайность. Это естественный результат диалектического развития науки и техники. Бионика позволяет объединить большой круг инженерно-технических проблем, решение которых базируется на данных биологии [1]. В наши дни создатели объектов промышленного дизайна, заимствуют у природы идеи цветовых решений, вдохновляются формами и конструктивными особенностями, адаптируют функциональные свойства живых организмов. Живая природа открывает нам законы гармонии взаимосвязи функции и формы[2]. Постоянные поиски сравнения промышленного изделия, находящегося в разработке, с явлениями живой природы, выявление применимых аналогий – сформировали ряд методик бионического проектирования.

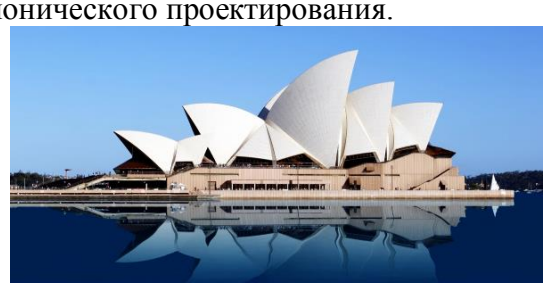


Рис.1. Сиднейский оперный театр. Австралия

Один из ярчайших примеров применении принципов бионического проектирования является Сиднейский оперный театр (рис. 1) созданный архитектором Йорном Утзоном. Данное архитектурное сооружение сочетает в себе методы биоморфизма и заимствование конструкции бионического прототипа.

В природе все уже давно изобретено, и современный дизайнер обязан умело использовать необходимые функции и формы живой среды, перерабатывая в свою уникальную идею.

Применение методов бионического проектирования. Основным методом биодизайна является метод функциональных аналогий, или сопоставления принципов и средств формообразования промышленных изделий и живой природы. Отбирать необходимые и полезные функции и формы живой природы помогает знание проблем современной техники и чувство промышленной формы[1]. Сбор и анализ информации возможен на стадиях эскизирования, зарождения концепции.

На примере студенческого проекта, представлено практическое применение метода бионического проектирования.

Первой частью проекта являлось создание концепт-продукта, с биоморфической преемственностью, т.е., внешне напоминающее какую-либо биологическую форму. Для этого необходимо рассмотреть все возможные формы живой природы. Результатом работы стала щетка пылесоса, внешне напоминающая кобру.

Формообразующие линии присущие змеям обретают новую жизнь в концепте, они дают ему иллюзию маневренности и гибкости. Насадка для пылесоса стала более плоской, ручка гибкой для удобного пользования. Колеса насадки слегка выступают за пределы основной формы, для безопасности пользования. Цветовое решение финального концепт-продукта позволяет скрыть змеиную агрессию, которая чувствовалась в форме (рис 2). Предполагается, что насадка может использоваться с любым пылесосом.

Рис.2. Кобра

Рис.3 Светлячок

Рис.4 Бамбук

Следующей частью проекта является использование метода функциональных аналогий в проектируемом образце. За основу бионического механизма взят светлячок с его природным свечением. В ночнике используется природный механизм, позволяющий ему работать без источника питания. (рис.3)

Механизм свечения настольной лампы-ночника, заключается во взаимодействии люциферейза и люцеферина внутри нее. Крышка имеет отверстия для доступа кислорода к жидкости. При попадании воздуха внутрь лампы, запускается химическая реакция, в результате которой образуются яркий свет, без нагрева корпуса. По этой причине об такую лампу невозможно обжечься, вдобавок, она экологически чистая. Свечение сопровождается бле-

стящими искрами, зарождающимися внутри лампы, угасающими на выходе из отверстий на крышке.

Заключительной частью проекта стала разработка конструкции на основе бионического прототипа. Модернизация существующих типов конструкций стало главной задачей в данном задании, а именно – бионическая имитация конструкций и каркасов. Структура бамбука является модульным каркасом (рис.4), состоящим из позвонков(модулей). Несмотря на то, что бамбук полый, он очень прочный. Следовательно, при имитации данной структуры на концепт-продукте мы получаем легкую и прочную конструкцию. За счет наличия модуля, каркасам можно придать любую форму и использовать как в промышленном дизайне, так и в архитектуре.

Заключение. На примере студенческой работы, наглядно отображено применение методов биодизайна в проектировании объектов. Применение метода создания формы с биоморфической преемственностью, позволяет создавать оболочку. Метод функциональных аналогий, необходим для адаптации природных механизмов, для их применения в конечном продукте. Разработка структуры на основе бионического прототипа – открывает для дизайнера свежие и оптимальные решения конструкции предмета проектирования.

Бионическое проектирование является комплексной методикой, позволяющей создавать объекты промышленного дизайна, наделенными, эстетикой, функцией и конструкцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкотруб И.Т. Основы художественного конструирования: Учебник. — 2-е изд. — К.: Вища школа, 1988. — 191 с.
2. Лебедев Ю.С. и др. Архитектурная бионика/ Ю. С. Лебедев, В. И. Рабинович, Е. Д. Положай и др.; Под ред. Ю. С. Лебедева. — М.: Стройиздат, 1990. — 269 с.
3. Тимоти О' Доннел - Скетчбук — Концептуальные рисунки самых влиятельных дизайнеров в мире [Электронный ресурс] режим доступа: http://infogra.ru/books/7-knig-po-sketchingu-i-nabroskam

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА (НА ПРИМЕРЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ДЛЯ САПОЖНИКА)

И. А. Науменко, Е. М. Давыдова, В. Ю. Радченко, А. И. Фех
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: irinanaumenko8d31@gmail.com

DEVELOPMENT OF WORKPLACE (ON AN EXAMPLE OF WORKPLACE FOR SHOEMAKER)

I.A. Naumenko, E. M. Davydova, V. Yu. Radchenko, A. I. Feh
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: irinanaumenko8d31@gmail.com

This article discusses the creation of workplace from point of view of industrial design. As an example given a workplace of shoemaker. The conclusion about the importance of the views of the customer and the factors in the development of workplace.
Key words: industrial design, customer, design, ergonomics, development, workplace, shoemaker.

Введение. Рабочее место - та часть рабочего пространства, где располагается производственное оборудование, с которым взаимодействует человек в рабочей среде [1]. Правильная организация рабочего пространства способствует эффективной, качественной, безопасной работе. Разработкой такого рабочего места занимается специалист в области промышленного дизайна. Промышленный дизайн – сфера деятельности по проектированию эстетических свойств промышленных изделий, а также результат этой деятельности. В каче-

стве объекта проектирования было выбрано рабочее место сапожника, а целью данного проекта - создание оптимального пространства рабочей среды посредством разработки основных элементов мебельных конструкций с учетом эргономических требований.

Для достижения поставленной цели процесс работы можно разделить на основные этапы: эргономическое исследование, опрос заказчика, поиск и разработка образа проектируемого объекта, изучение нормативов и ГОСТов, подбор материалов, визуализация объекта дизайна. Рассмотрим поподробнее данные этапы.

Первым этапом в процессе проектирования стало эргономическое исследование, которое включило в себя изучение действующих нормативов и анализ формы. Рабочее место сапожника представляет собой место для сидячей работы, выполненное с учетом эргономики и не требующее сильной мобильности. В это рабочее место входят следующие объекты: рабочий стол (690 мм), который позволяет комфортно расположиться на рабочем месте и удобно выполнять работу, табурет (450 мм), сидение которого обтянуто грубой кожей с целью повышения комфорта при работе, стеллаж для обуви (1700 мм), отдел для верхней одежды (1700 мм), тумба для инструментов (590 мм), дополнительный столик для швейной машинки (690 мм) и мусорная корзина (470 мм). Глубина элементов рабочего места - 680 мм за исключением мусорной корзины (350мм). Исходя из того, что рабочее место состоит из нескольких элементов, оно представляется в виде модулей, которые могут взаимодействовать между собой (элементы рабочего места можно менять местами относительно друг друга, тумбу можно задвинуть под столик для швейной машинки).

Немаловажным этапом в создании рабочего места являлся опрос заказчика. Это делается для того, чтобы создать рабочее место, которое будет максимально удобным для работника. Важно знать, каких размеров должны быть используемые работником объекты в рабочем месте, количество элементов, безопасность при работе за рабочим местом, частота использования рабочего места. Также стоит учитывать личные особенности и потребности заказчика, если таковые есть.

Одним из этапов являлось создание художественного образа. В ходе его разработки была выбрана форма прямоугольника со скругленными углами, целью которой было придать образу лаконичность и цельность.

Следующим этапом стала техническая часть разработки. При создании рабочего места обязательным требованием является соблюдение ГОСТов, которые учитывают при проектировании мебели и использовании различных типов крепежей. Для возможности серийного производства отдельных элементов проектируемого рабочего места они должны иметь свойства универсальности.

Далее производился выбор материалов согласно разработанной концепции и выбранного художественного образа. Основные детали рабочего места выполняются из МДФ. Это сравнительно новый материал для изготовления мебели, который уверенно завоевывает рынок, вытесняя массив и ДСП. МДФ производится под большим давлением без применения клея и другой химии, поэтому можно говорить о высокой экологичности этого материала. У мебели из МДФ несущие части (например, ножки) выполняются из массива дерева, поэтому долговечность и надежность мебели из МДФ и из массива дерева сопоставима. В отличии от массива МДФ легче переносит перепады температуры и влажности. Практически не требует специального ухода. Мебель из МДФ обычно существенно дешевле мебели из массива, при этом внешний вид и качество изделий сопоставимы. В последнее время производители мебели удачно комбинируют массив дерева и МДФ [2]. Стяжки изготавливаются из латуни. Их применяют вместе с нарезными прутьями, и они очень хорошо себя зарекомендовали. Этот вид крепежа дает возможность соединять доски под прямым углом и обходиться без соединений типа «шип в гнездо» и еще дает возможность с легкостью разобрать мебель при необходимости [3].

Последний этап представил собой визуализацию объекта. Для того, чтобы лучше понять образ и представить рабочее место в действии, создается 3d модель. Для создания 3d модели рабочего места используется программа 3DsMax. С ее помощью можно увидеть, как будет выглядеть рабочее место, как будут функционировать его составляющие, и может ли такая модель разработки существовать на самом деле. Не менее важным аспектом является выбор цветовой палитры. Цвета определяются из желания заказчика и факторов при работе за рабочим местом. Такими факторами являются: время пребывания за рабочим местом, степень освещенности рабочей поверхности, психологические особенности человека. При разработки рабочего места сапожника были выбраны нейтральные спокойные цвета: темно-серый, зеленый и бежевый (результат рабочего места представлен на рис. 1).

Заключение. В процессе проектирования было создано рабочее место сапожника. Для достижения цели были затронуты важные этапы по решению ряда задач при разработке: эргономическое исследование, опрос заказчика, поиск и разработка образа проектируемого объекта, изучение нормативов и ГОСТов, подбор материалов, визуализация объекта дизайна.

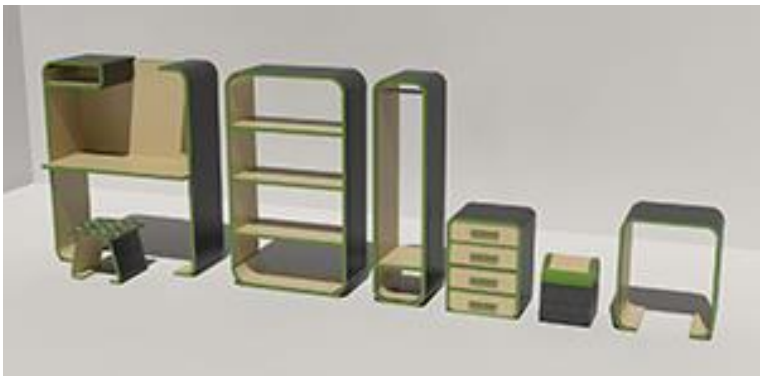


Рис. 1 *Рабочее место сапожника*

ЛИТЕРАТУРА

1. В. М. Мунипов, В. П. Зинченко Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды. – М.: Логос, 2001. - 351с.
2. ДомСон // Мебельные материалы [Электронный ресурс]. 26.11.2014. URL: http://domson.ru/o_kompanii/mebel_nye_materialy/ (дата обращения: 18.02.2016).
3. Библиотекарь.ру // Соединение деревянных деталей [Электронный ресурс]. 18.02.2016. URL: http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-27/46.htm (дата обращения: 18.02.2016).

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА СПИДПЕИНТА

И. А. Науменко, А. В. Шкляр
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: irinanaumenko8d31@gmail.com

FUNDAMENTAL RULES OF SPEEDPAINT

I.A. Naumenko, A. V. Shkliar
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: irinanaumenko8d31@gmail.com

This article discusses the creation of picture like speed painting. As an example given a two of pictures which made by author of article. The article provides tips for speed painting which shown in one of a drawing. The conclusion about the experience and a result of creation in compare.

Key words: speed painting, color, painting, picture, drawing.

Введение. Спидпеинт (Speed Painting) — это современный вид живописи, в котором создание одного произведения (картины) ограничивается небольшим промежутком времени [1]. Представителем и родоначальником классического спидпеинта считается Денни Дент (Denny Dent), который рисовал полноценные портреты рок-звёзд за промежуток времени, ограниченный звучанием одного из их произведений.

Создание такого рода картин отличается от традиционного способа рисования отсутствием предварительной подготовки, предшествующей созданию картин, то есть без эскизов. Задача художника сводится к тому, чтобы в короткие сроки, используя краски и холст, создать полноценную картину, имеющую сходство с предметом рисования. Такие работы имеют «нешлифованный» вид, подчеркивая важность каждого мазка, выполненного на холсте.

С другой стороны, в настоящее время термином «спидпеинт» принято называть видеозапись процесса создания цифрового рисунка при помощи редакторов растровой графики, ускоренную таким образом, что весь 5-7 часовой процесс рисования цифровой картины умещается в 3-5 минутный видеоролик [2].

Правила для спидпеинта от Горо Фуджита. Горо Фуджита (Goro Fujita) — современный 2D, 3D художник-визуализатор и аниматор японского происхождения, работы которого в технике спидпеинт имеют тысячи поклонников по всему миру [3]. За годы практики н художник выделил основные рекомендации по спидпеинту.

Цвет фона. Не стоит рисовать на белом фоне, потому что белый является самым ярким цветом. Это зачастую затрудняет работу с насыщенностью в изображении, так как можно идти только в сторону более темного тона, но нет возможности идти в сторону светлого. Именно поэтому лучше использовать средний тон для фона, который позволит постепенно набирать свет.

Насыщенность цвета. Как правило, на переднем плане должен быть самый высокий контраст. Здесь располагаются самые темные и яркие участки. Чем дальше располагаются объекты от точки зрения смотрящего, тем ниже должна быть их контрастность. Это поможет сделать работу более объемной.

Начало рисования. Горо советует начинать рисование грубо и быстро, заканчивать — детализировано и медленно. Правильно работать над всем холстом одновременно. Это способствует созданию цельной красивой работы.

Цвет. Не стоит использовать прямое копирование цвета. Вместо этого лучше анализировать то, как освещение влияет на передачу материальности и колорита. Нужно учиться доверять своим глазам.

Время рисования. Ограничение времени рисования - до 60 минут. Заканчивать работу надо даже в том случае, если картинка выглядит некрасиво. Это позволяет не зацикливаться на деталях, а увидеть свои ошибки. Полезно назначать номер изображения в соответствии с датой ее создания. Это позволяет отслеживать прогресс в работе.

Практическая работа. Руководствуясь советами для жанра такого рисования, приведенных выше, была проведена работа по созданию рисунка в технике спидпеинт. В качестве референсов были выбраны персонажи из американского трёхмерного компьютерного анимационного фильма «Город героев». В качестве материала для рисования была взята бумага формата А4, графитный карандаш, акварель и маркеры.

Было выполнено два рисунка: первый (рис. 1) был исполнен без учета правил, приведенных выше, второй (Рис. 2) – с ними.

Рис. 1. Без применения правил

Рис. 2. С применением правил

Первый рисунок выполнен без применения цвета и фона. Это делает изображение визуально плоским, незаконченным. Время, потраченное на рисунок – около 12 минут.

Второй рисунок, выполненный с использованием советов Горо Фуджита, выглядит более цельным. В качестве фона был выбран светло-серый оттенок, который помог поместить персонажей в пространство. Также это помогло увидеть места, которые необходимо сделать светлее.

Насыщенность цвета, выполненная согласно правилу, помогла увидеть объем в рисунке. Персонажи в сравнении с фоном выглядят более контрастными, и это помогает визуально различить передний и задний планы.

Совет начинать рисовать грубо и заканчивать детализировано помог рисовать картинку цельно и обращать внимание на все детали сразу. Такой прием помогает сократить недочеты и время на работу.

Ограничение во времени помогло не зацикливаться на деталях и рисовать быстрее. Время, потраченное на рисунок, заняло около 60 минут.

Вывод. В ходе изучения были получены знания в таком жанре, как спидпеинт. Проведена практическая работа по исследованию применимости правил Горо Фуджита. Правила, описанные в статье, оказались полезными и ценными для использования, позволили улучшить навыки в рисовании и увидеть прогресс в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия // Speed painting [Электронный ресурс]. 16.03.2016. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Speed_painting (дата обращения: 16.03.2016).
2. Блог Nubic’a // Speed Painting… [Электронный ресурс]. 16.03.2016. URL: http://nubic.ru/?p=683 (дата обращения: 16.03.2016).
3. say-hi.me // 6 правил speed painting от Горо Фуджита [Электронный ресурс]. 17.03.2016. URL: http://say-hi.me/illustration/6-pravil-speed-painting-ot-goro-fudzhita.html#hcq=J2lzTFp (дата обращения: 17.03.2016).

ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШВЕЙНОГО СТОЛА

А.И. Неудахина, Е. М. Давыдова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: aineudakhina@mail.ru

STAGES OF DESIGN SEWING TABLE

A.I. Neudakhina, E.M. Davydova
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract. The process of designing a sewing table. Analysis analogs, the study requirements for sewing tables, study of the wishes and preferences of potential consumers. As a result - the author's concept of the sewing table.

Keywords: furniture set, sewing machine, sewing table, sewing studio, design concept.

Введение. Особенности проектирования рабочего места швеи.

Распад Советского Союза негативно повлиял на все виды промышленности и швейную также не обошел стороной. Сегодня в России швейная промышленность до сих пор полностью не восстановилась [1].

В связи с этим, швейное ателье, как вид малого бизнеса, получило возможность развиваться. Так как раньше, фабричное производство несколько вытесняло эту традиционную сферу деятельности. В итоге вырос спрос на швейное оборудование. Техническая часть оборудования представлена на рынке достаточно широко, тогда как выбор специализированных комплектов мебели для швейных мастерских невелик [2].

В рамках дипломной работы разрабатывается комплект мебели для швейной мастерской. Мебель для ателье можно разделать на три основных блока: швейный стол, раскройный стол и системы хранения.

Целью данной статьи является изучение и анализ этапов проектирования швейного стола, как части рабочего места швеи, для разработки дизайн-концепции. Для достижения данной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- Провести анализ существующих аналогов и выявить их достоинства и недостатки;
- Изучить требования к проектированию швейных рабочих столов;
- Ознакомиться с пожеланиями и предпочтениями потенциальных потребителей;
- Основываясь на полученных данных предложить свой вариант швейного стола.

Анализ аналогов. Изучая прототип или аналоги, нужно вести записи, конспекты, к которых учитываются все данные об изделии. После такого анализа прототипа перед тем, как приступить к разработке собственного варианта, будет ясно, что можно изменить для улучшения качества и внешнего вида [4]. Были рассмотрены предложенные на рынке варианты специализированных столов для бытовых швейных машин (рис.1,2,3), и в результате были выделены их основные достоинства и недостатки.

Рисунок 1. Швейный и раскройный стол с регулировкой высоты от HORN furniture

Рисунок 2. Стол для шитья Kensington

Рисунок 3. Стол для швейной машины и оверлока Комфорт-6

Достоинства рассмотренных аналогов можно выделить следующие: удобная система регулировки высоты швейной машинки относительно плоскости стола, это позволяет облегчить работу с крупными деталями; все представленные варианты столов являются компактными и экономят пространство; наличие полок на дверцах позволяет держать все необходимые инструменты «под рукой».

К недостаткам аналогов относятся: маленькая площадь рабочей поверхности, это затрудняет работу с большими деталями; не предусмотрены места для установки местного освещения; у раскладных вариантов недостаточно места для ног.

Нормативные требования для проектирования столов для швейных машин.

Исходя из документа «Санитарные правила для швейного производства», согласно пункту пять «Эргономические требования к организации рабочих мест», были выделены основные требования, относящиеся к швейным столам. Эти требования были учтены при создании дизайн-концепции комплекта.

Пожелания и предпочтения потенциальных потребителей.

После консультации со швеёй были выявлены следующие данные. Размеры швейного стола должны определяться размером швейной машинки, а также иметь достаточно пространства слева и за машинкой для смежных работ и расположения инструментов. Функция изменения высоты машинки относительно стола очень удобная и не будет лишней так как это позволяет облегчить и повысить эффективность выполнения многих операций. Швейные машинки являются основным инструментом ателье, в связи с этим нет необходимости придумывать способы их компактного хранения. Швейный стол должен предусматривать хорошее местное освещение. А также место для хранения необходимых инструментов.

Разработка дизайн-концепции авторского варианта швейного стола.

Дизайн-концепция объекта – это некое, существующее лишь в умозрении, будущее его состояние со всеми контактами с внешним миром и всеми внутренними смысловыми связями [5]. Была разработана дизайн-концепция (рис.4).

Рисунок 4. Дизайн-концепция швейного стола

Швейный стол имеет два варианта. В первом варианте к столу с двух сторон крепятся трапециевидные ножки из металлического профиля. Второй вариант подразумевает замену одной ножки шкафчиком из комплекта. У этого шкафчика на внутренних стенках установлены направляющие. Также имеются разного вида специальные полки для хранения: для ниток, для мелочей, для лент и т.д. Пользователь может подбирать себе полки согласно его требованиям и устанавливать их в желаемом порядке. Столешница имеет прямоугольную форму размером 1200х670мм, и имеет небольшую выемку, предназначенную для более комфортной работы швеи. Также предусмотрена система опускания швейной машинки до уровня её рабочей поверхности. Справа от машинки имеется выдвижная дополнительная полочка.

Заключение. Для достижения цели были выполнены все поставленные задачи. На основе данных, полученных в процессе анализа аналогов, изучения нормативных требований и

пожеланий потенциальных потребителей, была создана дизайн-концепция профессионального стола для бытовой швейной машины. Конструкция стола учитывает все необходимые требования.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс] http://ko-mod.ru/partnership/istoriya-razvitiya-shveynoy-promyshlennosti/387/; режим доступа – свободный 20.02.2016
2. [Электронный ресурс]http://4ownbiz.ru/business-plans/otkrytie-atele.html; режим доступа – свободный 20.02.2016
3. [Электронный ресурс] http://www.bestpravo.ru/federalnoje/bz-normy/b3k.htm; режим доступа – свободный 06.03.2016
4. Волкотруб И. Т. Основы художественного конструирования. - М.:Головное изд-во, 1988. – 191 с.
5. Розенсон И.А.Основы теории дизайна: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. - СПб.:Питер Пресс, 2013. – 256 с.

РАЗРАБОТКА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ШРИФТЫ»

А.И. Неудахина, А.А. Штремель, Е.М. Даыдова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: aineudakhina@mail.ru

DEVELOPMENT OF MULTIMEDIA LEARNING TOOLS FOR THE DISCIPLINE "FONTS"

A.I. Neudahina, A.A. Shtremel, E.M. Davydova
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract. The creation of four video tutorials in support of the discipline "Fonts" that allow students to learn the theoretical material in font art and master the technique of hand-made graphics.

Keywords: video tutorials, font, hand-made graphics, square capitals, rustica, uncial.

Введение. В современной системе образования возрастает роль информационных технологий, которые охватывают дополнительные возможности как для повышения качества и эффективности процесса обучения, так и для расширения сфер его применения. В связи с этими тенденциями все более актуальной становиться проблема создания качественных электронных обучающих материалов [1].

Достоинствами электронных обучающих материалов являются их мобильность, доступность в связи с развитием компьютерных сетей, создание электронных учебников способствует решению проблемы постоянного обновления информационного материала. Они также позволяют студентам просматривать один и тот же учебный материал необходимое количество раз, в отличие от традиционных лекций [2].

Целью проекта было создание обучающего видеоматериала в поддержку дисциплине «Шрифты», формирующей профессиональные компетенции в области шрифтового дизайна. Созданные видеоматериалы призваны помогать студентам в изучении стилистических особенностей письма и в освоении основных навыков в работе со шрифтом.

Для выполнения этой задачи было создано четыре обучающих видеоролика демонстрирующих выполнение исторических стилистических форм письма - капитальнй квадратный (square capitals), рустический (rustica), унициальный (uncial) и полуунциальный шрифт (half-uncial).

Этапы разработки. Первым этапом стал поиск и изучение литературы, содержащей информацию о техниках работы с пером и исполнения шрифтовых групп, а также изучение

аналогичных видеоматериалов. В результате была разработана структура видеоролика. Она включала:

- титульный кадр согласно фирменному стилю презентационных материалов ТПУ;
- кадр с названием шрифта, и именами разработчиков видеоролика;
- демонстрация материалов, которые будут использоваться в процессе обучения;
- сам процесс написания шрифта.

Вторым этапом стало создание видеоряда. Опираясь на изученные ранее материалы [3,4], были выделены основные компоненты, которые будут присутствовать в видео. Прежде чем приступить к письму необходимо понять принцип определения высоты строки для определённого шрифта (скриншот видео «Square capitals» рис.1), который основан на размере пишущего инструмента.

На основе нахождения высоты строки производится разметка листа, после чего выполняются тренировочные элементы (рис.2), из которых состоят буквы.

После отработки отдельных элементов выполняется написание основных букв алфавита (рис.3). Было выбрано шесть букв латинского алфавита, которые максимально включают различные элементы письма.

Рис.1. Определение ширины строки

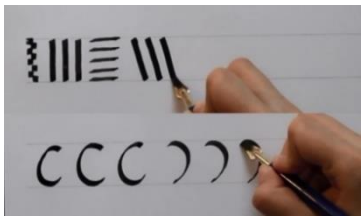


Рис. 2 выполнение тренировочных элементов

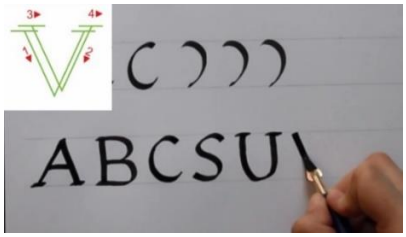


Рис.3. Написание букв

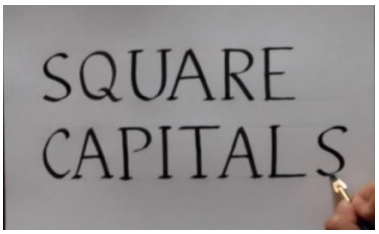


Рис.4. Название шрифта

В завершении графической работы было выполнено название шрифта соответствующим ему стилем (рис.4). Эта часть направлена на лучшее запоминание стилистической формы написания исторического шрифта.

Третий этап включал в себя поиск и создание дополнительных материалов для видео. Используя программу CorelDRAW, были созданы графические изображения, отражающие дукт письма - последовательность начертания отдельных элементов букв (рис.5), полосы с указанием ширины строки, значение угла наклона пера (рис.6).

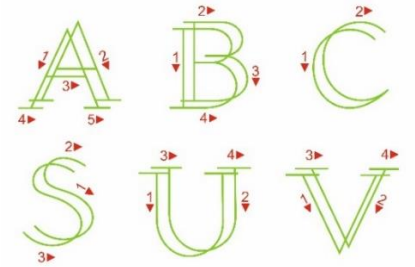


Рис.5. Порядок написания букв

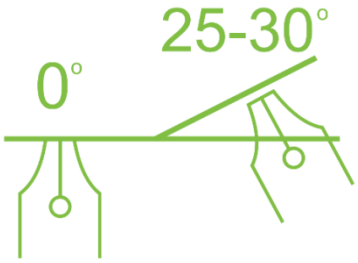


Рис.6. Угол наклона пера

Для демонстрации примеров шрифтовых композиций были выбраны работы студентов направления «Дизайн» ИК ТПУ и образцы из учебных пособий.

Последним этапом стал монтаж видеоролика в программе Adobe Premiere Pro CS6. К подготовленному видеоряду было подобрано музыкальное сопровождение. Далее, используя основные приёмы и инструменты видеоролик был смонтирован (рис.7).

Рис.7. Монтаж видео

Заключение

В результате проделанной работы было создано четыре мультимедийных обучающих видео для дисциплины «Шрифты», которые позволят студентам закрепить теоретический материал в области развития шрифтового искусства и освоить технику ручной графики с использованием ширококонечных перьев. Эти видеоматериалы повысят эффективность освоения дисциплины своей наглядностью, доступностью, одновременного воздействуя на различные каналы восприятия информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальность разработки и структура электронного образовательного ресурса «компьютерные сети» / О.А. Дикшева // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2011.
2. Сайт «Рефотека.ру» [Электронный ресурс] режим доступа http://refoteka.ru/r-142127.html - свободный, 02.03.2016г.
3. Таранов Н.Н. Рукописный шрифт – М.: Львов, 1986. – 49 с.
4. Богдеско И.Т. Каллиграфия – М.: Агат, 2005. – 41 с.

ВЛИЯНИЕ ЦВЕТОВОГО ПРОСТРАНСТВА ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Осокин А.Н., Сидоров Д.В.
(г. Томск, НИ ТПУ, г. Томск, ОАО «Томское пиво»)
nicson@tpu.ru, rauco@mail.ru

INFLUENCE OF COLOR SPACE ON OBJECTIVE IMAGE QUALITY MEASURING

A. Osokin, D. Sidorov
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University, Tomsk , OAO Tomskoe pivo)

Abstract— Objective methods and metrics for assessing image quality are often developed for grayscale images and can’t be directly applied to the color images. There are a number of color spaces with luminance component, like YUV, HSV, CIELab, HunterLab, which can be used to convert color image to grayscale, but we couldn’t find any scientific papers that are devoted to the problem of what color space must be used for this conversion and how it affect the accuracy and reliability of the image quality assessment. In this paper we will try to find an answer to the question about existence of the any relationship between the particular method of calculating luminance (selecting a color space) and the adequacy of the image quality assessments.

Keywords— reference image quality assessment, metric, color space, luminance conversion, color image processing, TID2013, experiment.

Введение. Сегодня цифровые системы обработки аналоговых и цифровых видеосигналов стали неотъемлемой частью повседневной жизни и применяются в различных устройствах: мобильных телефонах и смартфонах, видеокамерах, планшетах, умных цифровых телевизорах, DVD и Blu-ray плеерах и т.п. Использование таких дискретных систем на практике позволяет осуществлять вещание эфирного телевидения и видеоконференций через Интернет, оцифровку и реставрацию старых видеопленок, восстановление поврежденных видеозаписей, удаление посторонних шумов, контроль качества записываемого видео при сильном сжатии с потерями, масштабирование изображений и т.д. Широкое распространение алгоритмов цифровой обработки изображений, используемых в дискретных системах, вызвано как достижениями полупроводниковой промышленности, так и большим объемом исследований в области обработки изображений. Создание и исследование таких алгоритмов сопряжено с множеством различных проблем, одной из которых является получение адекватной оценки качества изображений.

Большое количество разработанных в последнее время эталонных алгоритмов (метрик) оценки качества (в работе будут рассматриваться только такие метрики) позволяют в той или оной степени решить проблему получения адекватных (близких к экспертной оценке) оценок качества изображений. Одни метрики являются быстродействующими (например, 3-PSNR, PSNR, MSE, MSAD), но обеспечивают малоадекватные оценки, другие (например, SSIM, MS-SSIM, CW-SSIM, IW-SSIM, FSIM, GSSIM, 3-SSIM) позволяют получить достаточно близкие к экспертным оценкам результаты [3-5,7-10], но все перечисленные выше метрики в основном рассчитаны на работу только с изображениями в градациях серого и напрямую неприменимы к цветным изображениям. Авторы перечисленных метрик указывают, что в случае цветных изображений метрику можно использовать на яркостной составляющей цветных изображений, но способ получения этой яркостной составляющей и тип используемого цветового пространства обычно не указывается.

Исходя из вышесказанного, у авторов статьи возник вопрос о том, какое цветовое пространство необходимо использовать для получения яркостной составляющей изображений и, что более важно, влияет ли выбор этого цветового пространства на адекватность получаемых оценок качества? Может ли выбор того или иного цветового пространства повлиять, например, на приспособленность отбираемого «потомства» в генетических алгоритмах или обеспечить более оптимальные веса нейронных связей нейронной сети? Другими словами, разработчику какого-либо алгоритма обработки цветных изображений важно знать влияет ли выбор конкретного цветового пространства на адекватность полученных оценок качества и, в конечном счете, на эффективность работы самого алгоритма. Авторами статьи не найдено научных работ, которые были бы посвящены данной теме, поэтому целью работы является поиск ответа на вопрос о существовании зависимости между способом получения яркостной составляющей (выбором цветового пространства) и адекватностью полученных оценок качества изображений.

Цветовые пространства. Цветовым пространством называется метод представления яркости и цвета. Наиболее распространенным и часто используемыми цветовыми пространствами являются: RGB, YUV, HSV, HSL, CIELab, HunterLab [2]. Цветовое пространство RGB встречается наиболее часто и, по сути, является «первичным», т.к. в нем представлены оцифрованные данные с аналоговой ПЗС-матрицы фотоаппарата или камеры. В дальнейшем, в зависимости от задачи, цветовое пространство RGB преобразуется в необходимое, например, при сжатии с потерями в пространство YUV. Очевидно, что и обратное преобразование в RGB необходимо, т.к. вывод информации на цифровые дисплеи так же осуществляется в этом пространстве.

Как было ранее указано, при оценке качества изображений используется только яркостная составляющая цветных изображений, поэтому в работе будут использоваться только пространства с яркостной составляющей: YUV, HSV, CIELab и HuterLab.

Полные формулы преобразования указанных цветовых пространств приведены в работе [2]. Используемые в работе краткие формулы для получения из пространства RGB яркостных составляющих цветовых пространств YUV, HSV, CIELab и HuterLab приведены в формулах (1) – (4).

Яркость для цветового пространства YUV с различными весовыми коэффициентами PC601 и REC601 (ITU-R BT.601) вычисляется следующим образом:

$$Y(PC601) = 0.257R + 0.504G + 0.098B + 16 \qquad (1)$$

$$Y(REC601) = 0.299R + 0.587G + 0.114B \qquad (2)$$

Яркость для пространств CIELab и HunterLab вычисляется с использованием промежуточного пространства XYZ по следующим формулам:

$$(CIELab)L = 116Y - 16 \qquad (3)$$

$$(HunterLab)L = 10\sqrt{Y} \qquad (4)$$

где:

$$Y = 21.26\ddot{R} + 71.52\ddot{G} + 7.22\ddot{B}$$

$$\ddot{R} = \begin{cases} \left(\dfrac{\dot{R} + 0.055}{1.065}\right)^{2.4}, \dot{R} > 0.04045 \\ \dfrac{\dot{R}}{12.92}, \dot{R} \le 0.04045 \end{cases}$$

$$\ddot{B} = \begin{cases} \left(\dfrac{\dot{B} + 0.055}{1.065}\right)^{2.4}, \dot{B} > 0.04045 \\ \dfrac{\dot{B}}{12.92}, \dot{B} \le 0.04045 \end{cases}$$

$$\ddot{G} = \begin{cases} \left(\dfrac{\dot{G} + 0.055}{1.065}\right)^{2.4}, \dot{G} > 0.04045 \\ \dfrac{\dot{G}}{12.92}, \dot{G} \le 0.04045 \end{cases}$$

$$\dot{R} = \frac{R}{255}, \dot{G} = \frac{G}{255}, \dot{B} = \frac{B}{255}$$

Эксперимент. Цель эксперимента – определить влияет ли выбор цветового пространства, а именно способ вычисления яркостной составляющей цветных изображений, на адекватность получаемых оценок качества и если да, то существенно ли его влияние.

Исходные данные для эксперимента:

- набор изображений TID2013 [6], состоящий из 25 эталонных и 3000 искаженных цветных изображений, полученных с использованием разных видов искажений: Гауссов шум, сильное JPEG и JPEG2000 сжатие, потери блоков при передаче сжатого изображения, сдвиг контраста, сдвиг средней яркости и т.п.;
- усредненные по результатам 971 эксперимента экспертные оценки для набора TID2013 (предоставленные вместе с набором) [6];
- цветовые пространства YUV (REC601 и PC601), HSV, CIELab и Hunterlab, в которых присутствует яркостная составляющая, формулы для расчета представлены в [2];
- программно реализованные авторами на языке Си метрики PSNR, 3-PSNR, SSIM, 3-SSIM, GSSIM, fast SSIM, MS-SSIM, MS-SSIM-RH, 3-MS-SSIM-RH, MS-GSSIM-RH, fast MS-SSIM, CW-SSIM и fast CW-SSIM [1,3-5,7-11] для оценки качества цветных изображений

по яркостной составляющей (согласно [8] человеческое зрение наиболее чувствительно к малейшему изменению яркости, нежели цвета);

- алгоритмы ранговой корреляции Спирмена и Кендалла для определения близости (адекватности) математических и экспертных оценок (коэффициенты корреляции вычисляются для всей выборки изображений).

Результаты эксперимента приведены в табл. 1, 2. В табл. 2 указано относительное (в %) изменение коэффициентов корреляции оценок относительно базового столбца YUV (REC601), т.к. такое цветовое пространство часто встречается при обработке изображений.

Табл. 1. Коэффициенты корреляции математических и экспертных оценок набора TID2013 для различных цветовых пространств

Метрика	Коэффициент Спирмена					Коэффициент Кендалла				
	YUV (REC601)	YUV (PC601)	HSV	CIE Lab	Hunter Lab	YUV (PC601)	YcbCr (REC601)	HSV	CIE Lab	Hunter Lab
PSNR	0,639	0,640	0,672	0,653	0,654	0,469	0,469	0,487	0,481	0,480
3-PSNR	0,644	0,644	0,699	0,661	0,660	0,472	0,472	0,511	0,489	0,486
SSIM	0,734	0,752	0,731	0,737	0,746	0,552	0,569	0,544	0,554	0,563
3-SSIM	0,756	0,765	0,769	0,764	0,773	0,576	0,585	0,580	0,584	0,593
GSSIM	0,691	0,706	0,673	0,691	0,696	0,511	0,523	0,492	0,510	0,514
fast SSIM	0,733	0,751	0,728	0,735	0,745	0,553	0,569	0,543	0,554	0,563
MS-SSIM	0,658	0,657	0,636	0,656	0,660	0,477	0,476	0,456	0,476	0,478
3-MS-SSIM	0,749	0,748	0,739	0,752	0,756	0,564	0,564	0,547	0,567	0,571
MS-GSSIM	0,639	0,633	0,626	0,63	0,639	0,460	0,455	0,448	0,458	0,460
MS-SSIM-RH	0,783	0,786	0,787	0,790	0,794	0,601	0,606	0,591	0,606	0,610
3-MS-SSIM-RH	0,786	0,785	0,807	0,797	0,800	0,610	0,610	0,613	0,621	0,623
MS-GSSIM-RH	0,748	0,753	0,739	0,752	0,755	0,558	0,56	0,543	0,561	0,563
fast MS-SSIM	0,576	0,584	0,581	0,577	0,590	0,414	0,419	0,414	0,414	0,424
CW-SSIM	0,761	0,771	0,800	0,774	0,782	0,587	0,597	0,610	0,599	0,607
fast CW-SSIM	0,760	0,770	0,800	0,773	0,781	0,586	0,596	0,610	0,597	0,606

Табл. 2. Относительное изменение коэффициентов корреляции математических и экспертных оценок набора TID2013 (за базовый взят столбец YUV REC601)

Метрика	Относительное изм. коэф. Спирмена в %					Относительное изм. коэф. Кендалла в %				
	YUV (REC601)	YUV (PC601)	HSV	CIE Lab	Hunter Lab	YUV (PC601)	YcbCr (REC601)	HSV	CIE Lab	Hunter Lab
PSNR	0	0	4,893	2,052	2,022	0	0	3,554	2,371	2,269
3-PSNR	0	-0,016	7,827	2,601	2,35	0	-0,021	7,721	3,456	2,84
SSIM	0	2,38	-0,41	0,38	1,608	0	2,918	-1,582	0,415	1,866
3-SSIM	0	1,176	1,767	1,008	2,148	0	1,505	0,707	1,336	2,884
GSSIM	0	2,026	-2,734	-0,101	0,718	0	2,388	-3,841	-0,235	0,738
fast SSIM	0	2,317	-0,714	0,272	1,53	0	2,795	-1,823	0,271	1,777
MS-SSIM	0	-0,046	-3,314	-0,183	0,288	0	-0,105	-4,513	-0,21	0,293
3-MS-SSIM	0	-0,067	-1,284	0,452	0,991	0	-0,124	-3,142	0,511	1,069
MS-GSSIM	0	-0,916	-2,125	-0,487	-0,047	0	-1,23	-2,72	-0,502	-0,13
MS-SSIM-RH	0	0,47	0,572	0,886	1,398	0	0,874	-1,76	0,776	1,491
3-MS-SSIM-RH	0	-0,166	2,614	1,442	1,713	0	-0,115	0,505	1,675	2,117
MS-GSSIM-RH	0	0,73	-1,123	0,598	1,019	0	1,082	-2,687	0,553	1,011
fast MS-SSIM	0	1,301	0,86	0,121	2,188	0	0,931	-0,217	-0,048	2,262
CW-SSIM	0	1,348	4,864	1,68	2,711	0	1,774	3,881	1,938	3,375

fast CW-SSIM	0	1,35	4,941	1,707	2,739	0	1,777	3,936	1,942	3,381
Среднее	**0**	**0,792**	**1,109**	**0,829**	**1,558**	**0**	**0,963**	**-0,132**	**0,95**	**1,816**

На основании полученных результатов авторами были сделаны следующие выводы, предположения и рекомендации:

- Использование цветовых пространств с более независимой яркостной компонентой (HSV, CIElab, HunterLab) позволяет для алгоритмов 3-PSNR, 3-SSIM и 3-MS-SSIM-RH, включающих сложную обработку краевых (контурных) пикселей (получаемых с использованием оператора Собеля), более четко выделить контуры и тем самым повысить адекватность получаемых оценок.
- Снижение адекватности оценок по метрике 3-MS-SSIM, работающей с оцениваемыми изображениями в различных масштабах (размерах), вероятно, обусловлено неоптимальными базовыми весовыми коэффициентами (заданными авторами метрики) для различных масштабов оцениваемых изображений.
- Предложенная авторами в работе [1] модификация SSIM-подобных метрик, которая позволяет значительно сократить время вычисления оценок, значимо не сказывается на качестве получаемых оценок относительно базовых метрик независимо от используемого цветового пространства (метрики fast SSIM, fast MS-SSIM, fast CW-SSIM).
- Метрики fast CW-SSIM и CW-SSIM также показали значительный рост качества полученных оценок ввиду лучшего выделения яркостной компоненты и краевых пикселей. Это позволило лучше использовать свойство инвариантности избыточного вейвлет-преобразования [7], применяемого в метрике, к незначительным сдвиговым и вращательным искажениям.
- Авторы рекомендуют для простой метрики PSNR, которая обладает наименьшей вычислительной сложностью и временем вычисления, использовать цветовое пространство HSV.

Остальные метрики показали незначительные отклонения в адекватности полученных оценок, поэтому авторы рекомендуют в случае использования этих метрик не заострять внимание на выборе цветового пространства. Однако не стоит забывать, что эти коэффициенты интегральные по всему набору TID2013 и могут сильно отличаться как в большую, так и в меньшую сторону в зависимости от типа и силы искажений. Определение влияния выбора цветового пространства на конкретные типы и виды искажений в работе не рассмотрены и требует отдельного обширного исследования.

Выводы. Авторами работы было обнаружено наличие некоторой сложной зависимости между способом получения яркостной составляющей изображений и адекватностью получаемых оценок качества. Данная зависимость наиболее сильна для простых алгоритмов на основе PSNR, алгоритмов на основе избыточных вейвлет-преобразований (CW-SSIM), алгоритмов с определений контуров изображений (3-SSIM, 3-PSNR и т.п.) и, зачастую, значимо влияет на адекватность получаемых оценок. Основываясь на результатах эксперимента и выводах из него, авторы рекомендуют разработчикам алгоритмов и систем обработки цифровых изображений оценивать и принимать во внимание фактор влияния способа расчета яркостной составляющей для цветных изображений, т.к. значимое отклонение в качестве оценок может сильно изменить поведение алгоритма обработки изображения, например, для эволюционных алгоритмов в результате отбора выбрать более приспособленное «потомство», для нейронных алгоритмов более оптимально настроить весовые коэффициенты нейронных связей, для алгоритмов сжатия с потерями более оптимально подобрать коэффициент квантования и т.п.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. Osokin, D. Sidorov Modification of SSIM Metrics // 13th International Scientific Conference, ITMM 2014. – Anzhero–Sudzhensk, Russia, 2014. – PP. 351–355.
2. Color conversion math and formulas [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.easyrgb.com/index.php?X=MATH&H=07#text7. – 01.02.2015.
3. C. Li, A.C. Bovik Three-component weighted structural similarity index // SPIE, Image Quality and System Performance VI, 2009 – v. 7242.
4. C. Li, A.C. Bovik Content-weighted video quality assessment using a three-component image model // Journal of Electronic Imaging, 2010 – v. 19(1).
5. L. Zhang, L. Zhang, X. Mou, D. Zhang FSIM: A Feature SIMilarity index for image quality assessment // IEEE Trans. Image Processing, 2011 – v. 20(8). – PP. 2378–2386.
6. Ponomorenko N. Tampere image database 2013 TID2013, version 1.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ponomarenko.info/tid2013.htm. – 30.03.2015.
7. W. Zhou, S. Gupta, A.C. Bovik Complex wavelet structural similarity: a new image similarity index // IEEE Transactions on Image Processing, 2009 – v. 18(11).
8. W. Zhou, A.C. Bovik Modern image quality assessment. – N.Y.: Morgan&Claypool, 2006. – 157 p.
9. W. Zhou Image quality assessment: from error visibility to structural similarity. – IEEE transactions on image processing, 2004 – v.3. – PP. 600–612.
10. W. Zhou, E.P. Simoncelli, A.C. Bovik Multi-scale structural similarity for image quality assessment // IEEE Transactions on Image Processing, 2003 – v. 2. – PP. 1398–1402.
11. Сидоров Д.В., Осокин А.Н., Марков Н.Г. Оценка качества изображений с использованием вейвлетов // Известия Томского политехнического университета, 2009 – т. 315, – №5. – с.с. 104–107.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАДИЦИОННОМ КЕРАМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Ю. С. Петров А. В. Шкляр
(г. Томск, Томский политехнический университет)
E-mail: pus-01@mail.ru

MODERN TECHNOLOGY IN TRADITIONAL CERAMIC PRODUCTION

Y. S. Petrov A. V. Shklyar
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Annotation. Use of 3D-technology in a ceramic production process. The analysis of advantages in the manufacture of tiles.

Keywords. Design, 3D-technologies, 123d-catch, ceramic, manufacturing.

Традиционное изготовление. Изразцы — это керамические изделия для облицовки печей, внутренних стен домов и фасадов. Название произошло от технологической операции, используемой при изготовлении. Деревянную форму из изрезали узорами, отсюда название — изразец.

Начальный этап создания изразца – изготовление формы для будущей модели. Технологический процесс изготовления модели схож с процессом изготовления куличика из песка. Материал помещается в форму под давлением для приобретения нужной формы.

Современный материал изготовления формы – гипс. Изделие из него легче в изготовлении и проще в обработке, чем дерево. Из гипсовой формы можно создать около двухсот изразцов до ее разрушения.

3D-печать. Процесс 3D-печати схож с процессом печати на обычном принтере. Обычный принтер печатает в одной плоскости – бумаге. 3D-принтер также печатает в плоскости, но отличием является то, что каждый последующий слой накладывается на предыдущий до формирования объемной модели.

Трехмерные модели могут храниться и передаваться на печать в разных цифровых форматах. Один из широко используемых – STL. Он включает в себя описание треугольников из которых состоит поверхность 3D-объекта. Основное его достоинство - это простота, по сравнению с такими форматами, как: 3DS, OBJ или PLY. [2].

Печать формы исключает из технологического процесса ее ручное изготовление. Для печати на 3D принтерах обычно используется ABS пластик, который, по мнению автора, прочнее гипса. Такая форма позволит изготовить гораздо больше моделей, чем аналогичная форма из глины. Главный недостаток использования пластика – высокая цена по сравнению с гипсом.

Сканирование. Быстро создать 3D-модель существующего объекта можно на основе фотографии. Одна из программ для создания таких объемных копий – 123d-catch от Autodesk. [3]. С ее помощью можно получать точные модели керамических изделий. Возможность создать копию изделия без физического воздействия на нее – неоспоримое преимущество для реставрации или создании копий как очень старых объектов, так и частично разрушенных. Данную программу использовал автор для создания 3D-модели суздальской керамики (рис.1).

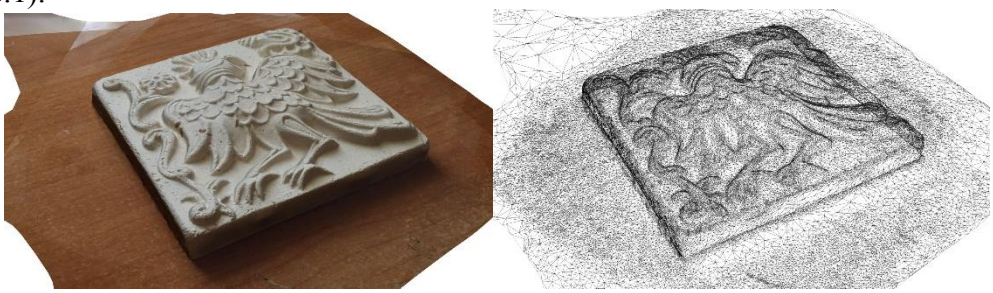


Рис. 1 3D модель отсканированной суздальской керамики

Главное преимущество программы над аналогами, такими как Artec Studio или Photomodeler Scanner – это мобильность. Программа позволяет реконструировать объемную форму модели на серверах Autodesk, а это снимает ограничения на мощность устройства и позволяет начинать сканирование даже на мобильном телефоне. Скорость обсчета ограничивается только интернет соединением.

Цифровая модель позволяет отправить ее на доработку или печать, исправить или добавить новые элементы, распечатать на 3D-принтере для последующих операций. Преимущество данной технологии над традиционной состоит в том, что этап снятия формы с объекта и изготовление ее из гипса заменяется на операции с цифровым форматом. Это приводит к уменьшению тяжелый ручной труд, однако процесс изготовления формы может стать более длительным. К негативным факторам следует отнести удорожание производства за счет более дорогих расходных материалов и оборудования.

Заключение. Использование современных технологий в традиционных керамических производственных процессах позволяют оптимизировать технологический процесс. Увеличение качества форм и моделей в случае использования и редактирования цифровых форматов, вместо ручного изготовления, позволит увеличить объем производства и улучшить санитарно-гигиенические условия труда.

Реализация данной технологии позволяет усовершенствовать традиционное керамическое производство. Появляется возможность замены этапа получения цифровой модели сканированием оригинального объекта на операции цифрового дизайна и прототипирования.

К отрицательным результатам можно отнести только увеличение затрат на этапе получения формы. Положительные результаты предложенной технологии:

1 вывод производства на новый уровень
2 увеличение качества изделий
3 улучшение условий труда
4 повышение производительности

ЛИТЕРАТУРА

1. [1] Что такое 3D печать и 3D принтер [Электронный ресурс] - URL: http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-pechat (дата обращения: 27.02.2016).
2. [2] Формат STL[Электронный ресурс] – URL: http://prografix.narod.ru/rus_file_stl.html (дата обращения: 28.02.2016).
3. [3] Официальный сайт Autodesk [Электронный ресурс] - URL: http://www.autodesk.ru (дата обращения: 5.03.2016).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АРХИТЕКТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЙ

Т.В.Полянская, В.П.Власов
(г. Томск, Томский государственный архитектурно-строительный университет)
e-mail: polyanskaya4@gmail.com

INTERACTION OF ARCHITECTURE AND TECHNOLOGIES

T.V. Polyanskaya, V.P. Vlasov
(Tomsk, Tomsk State University of Architecture and Building)

The paper focuses on the interaction of the existing technologies and architecture as part of their historical development. Peculiar aspects of the impact of scientific breakthrough on the architectural space, interaction of the project work and computer technologies in recent times are specified.

History of architecture, computer technologies, architecture, parametrizm, design.

Введение. Выразительность объектов архитектурного творчества за все время своего существования достигалась разными методами и приемами.

В древнейшие времена архитектура представляла собой прямые линии и простые незамысловатые формы, в основе которых лежали кубы и параллелепипеды. С появлением арочно-сводчатой конструкции архитектура становилась значительно богаче: окружности, сферы и круговые цилиндры сменили прямые линии и плоскости. С изменениями в социальной жизни общества, происходили и изменения во внешнем облике зданий: стрельчатые арки сменили полуциркульные, что ознаменовало новый стиль – готика. В дальнейшем, в периоды развития таких стилей как возрождение, барокко и рококо, выразительность архитектурных объектов достигается путем «украшательства»: на фасадах здания применяется множество декоративных элементов, всевозможных лепнин и т.д. С появлением железных конструкций в XIX веке, в мире архитектуры произошел серьезный рывок: появились первые железные дороги и мосты, застекленные металлические крыши, металлические купола и конструкции, способные перекрывать большие пролеты. Новая, парящая в воздухе архитектура XX века, стала возможной благодаря новому материалу – железобетону. Горизонтальные плоскости, будто летящие в пространстве кардинально изменили устоявшиеся понятия архитектурной тектоники. Весь XX век архитектура последовательно менялась в

такт ускоряющемуся техническому прогрессу. Четкие формы модернизма и конструктивизма сменились формами постмодернизма, деконструктивизма, затем хай-тека и минимализма. Благодаря современным технологиям и материалам стало возможным создавать уникальные объекты по своей форме: применяются новые конструкции покрытия оболочек, такие как гиперболоиды и параболоиды.

Сегодня архитектура переживает своеобразный подъем. Свое развитие получает новый стиль – бионика, который берет все самое лучшее от природы: рельефы, контуры, принципы формообразования и взаимодействия с окружающим миром.

Влияние компьютерных технологий на развитие архитектуры. С развитием компьютерных технологий, у архитектора возникает новый образ мира, мышления, создаются новые стандарты жизни, изменяются представления о самой геометрии и постоянно совершенствуются компьютерные программы для проектирования и строительства. Активное внедрение компьютера в профессиональную деятельность человека дало возможность не только делать расчеты и выводить готовые модели непосредственной деятельности архитектора, но и облегчать этапы эскизирования и поиска формы. С помощью компьютерных технологий, у архитектора появилась возможность эскизировать, сразу внедряя объект в окружающую среду. Современный уровень компьютерной графики позволяет создать реалистичную визуализацию высокого качества с мельчайшей детализацией, что дает полное наглядное представление об объекте, находящимся в реальной застройке.

Рис.1,2. Визуализации архитектурных проектов

Одной из самых обсуждаемых технологий последнего десятилетия стала 3D печать. Технология 3D печати позволяет создавать объемные предметы при помощи специального принтера, который слой за слоем «выращивает» объект по загруженной через компьютер трехмерной модели.

Одним из активно развивающихся направлений современной архитектурной практики является параметризм, представляемый в теоретических трудах Патрика Шумахера как новый глобальный стиль архитектуры. Название направления имеет общий корень с термином «параметрика», который означает способ моделирования архитектурной формы на основе ее математического представления в компьютерных программах. Параметрическим способом описывается не одна форма, а определенное множество, которые могут быть получены путем геометрического представления одной математической зависимости. То есть путем изменения каких-либо математических параметров можно получить огромное количество форм.

Рис.3,4. Макеты параметрических форм от мастерской «Zaha Hadid Architects»

Такой вид моделирования хорошо сочетается с данными предпроектного анализа, также выраженными в цифровой форме. Облегчается процесс работы со сложными поверхностями, их трансформацией в целях достижения оптимальных значений технико-экономических показателей проекта. Данное направление выросло из проектов, экспериментов и исканий творческой мастерской «Zaha Hadid Architects».

Заключение. Не во все времена социальный устой диктовал внешний и внутренний облики зданий. Бывало и такое, что архитектура значительно опережала свое время. Например, некоторые здания XX века отвечают всем современным архитектурно-эстетическим, функциональным и мобильным требованиям, однако в период своего возведения они значительно опережали некоторые аспекты жизнедеятельности человека. На протяжении всей истории человечества искусство и наука, продуктом которой являются новые технологии повсеместно и многогранно взаимодействовали. Примером такого взаимодействия служат архитектура и дизайн, их взаимное влияние с технологиями в наше время развивается особенно динамично.

Рис.5,6,7. Дизайнерские женские туфли, столовые приборы, модели автомобилей

ЛИТЕРАТУРА

1. История архитектурной формы. Интернет-ресурс. Режим доступа: http://www.analiculturolog.ru/journal/archive/item/209-article_21.html (дата обращения 23.03.2016).

2. Architecture and interior design. По просьбам читателей. Архитектурная бионика. Интернет-ресурс. Режим доступа: http://inttera.livejournal.com/5534.html (дата обращения 25.03.2016).

3. Интернет-ресурс. Режим доступа: http://3dtoday.ru/wiki/3D_print_technology/ (дата обращения 25.03.2016).

4. Барчугова Е.В. Параметризм как направление современной проектной деятельности // Архитектура и современные информационные технологии. – 2013. – 19 с.

5. Чёрная К.С. Компьютерное моделирование – это новый образ мышления архитектора // Архитектура и современные информационные технологии. – 2010. – 10 с.

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ РАБОЧЕГО МЕСТА ФЛОРИСТА

А. Д. Растригина, А. И. Фех
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
e-mail: Rastrigina94@mail.ru alinafeh@mail.ru

MAIN ASPECTS OF DEVELOPMENT OF THE WORKPLACE OF THE FLORIST

A.D. Rastrigina, A.I. Feh
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Floristic business every day becomes more popular. The florist plays one of important roles in flower business. Quality of performance by the florist of work depends not only on his skills in this profession. Before starting process of design of a workspace, it is necessary to consider and analyse the existing analogs. One of the most important aspects is compliance of a workplace to safety requirements of work. Correctly picked up lighting has huge value at equipment of a workplace.

Floristic, Aspects, Workspace, Ergonomics, Lighting, Analogs.

Введение. Флористический бизнес с каждым днем становится все популярней. Большое количество цветочных мастерских открывается ежедневно во всем мире. Создание букетов - это один из самых распространенных видов деятельности. Он позволяет проявить максимум творческих способностей и навыков дизайнерского искусства.

Одну из важных ролей в цветочном деле играет флорист. Флори́ст - специалист в области флористики (декорирования интерьеров с помощью цветочных композиций), создания букетов и других изделий. Местом работы флориста зачастую является цветочный салон, студия цветов или цветочная мастерская. Также флористы занимаются фитодизайном и озеленением помещений. Помимо живых цветов, флорист использует для создания композиций засушенные растения (цветы, ветки, листья, мох и другой природный материал). Профессиональный флорист кроме знаний о цветах должен владеть общими принципами оформления интерьера, искусством композиции и колористикой.

Именно, благодаря флористу, становится ясно, насколько функциональной будет мастерская, а также качество цветочных композиций, создаваемых в ней. Существует множество школ для обучения флористике, и от того насколько хорошо работник знает свое дело, зависит успешность мастерской и ее востребованность среди покупателей.

Однако, качество выполнения флористом работы зависит не только от его навыков в данной профессии. Большое значение имеет среда, в которой человек находится, создавая цветочные композиции.

Каждый флорист имеет индивидуальный подход к работе и подстраивает рабочую поверхность под свои нужды. С какой стороны расположить инструменты, с какой материалы, все это обсуждается дополнительно с каждым заказчиком. Следовательно, рабочее место должно соответствовать его требованиям и потребностям. Таким образом, необходимо создать универсальную рабочую среду с возможностью изменения, «подгона» ее, среды, под работника. Для этого необходимо знать, каким хотели бы видеть свое рабочее место сами флористы, а также эргономические нормы и требования для создания рабочего пространства.

Анализ существующих аналогов. В наши дни флористика стала полноправным видом искусства, а мастерство флориста ценится как никогда высоко. Составление букетов является основной обязанностью каждого флориста. Ежедневно совершается работа

с большим объемом цветочной продукции. Для того чтобы работа флориста выполнялась быстро и качественно, необходимо обеспечить его комфортным рабочим местом.

Не существует единого принятого правила оформления рабочего пространства флориста. Каждое место индивидуально и требует большого внимания. Прежде чем приступать к процессу проектирования рабочего места необходимо рассмотреть и проанализировать существующие аналоги. Чаще всего при оформлении флористических мастерских используют типовые столы с некоторым количеством полок. Коробки и ящики для фурнитуры, а также упаковочную бумагу и другие нужные мелочи каждый работник располагает самостоятельно, что не всегда оказывается функционально.

Эргономические требования при разработке параметров рабочего места. Проектирование [1] рабочего места является долгим и кропотливым процессом. Для проектирования рабочих мест существуют требования, прописанные в законодательстве РФ.

Одним из самых важных аспектов является соответствие рабочего места требованиям безопасности труда. Оно должно соответствовать антропометрическим, психологическим и физиологическим требованиям, а также типу выполняемой работы.

В процессе проектирования необходимо учитывать следующие моменты:

1) рабочую позу рабочего;
2) пространство для размещения инструментов;
3) возможность охватить взглядом все элементы рабочей поверхности и пространство за его пределами;
4) возможность вести записи и заметки, размещать документацию.

Рабочее место следует организовать так, чтобы работник мог с легкостью перемещаться во время процесса трудовой деятельности, совершать движения, необходимые для обслуживания клиента, хорошо воспринимать звуковую и зрительную информацию.

Работа с освещением. Правильно [2] подобранное освещение имеет огромное значение при оснащении рабочего места. Хорошая освещенность жизненного пространства создает благоприятные условия для деятельности человека, в том числе, творческой. Важно не просто освещать помещение или отдельное рабочее место, а создавать освещение, которое будет соответствовать характеру выполняемой работы. Недостаточное освещение снижает работоспособность и производительность труда, вызывает утомление глаз, способствует развитию близорукости и увеличению производственного травматизма. Система освещения особенно важна во флористике, ведь от того, насколько грамотно спроектировано освещение зависит объем продаж и, следовательно, доход предприятия.

Заключение. Создание универсального рабочего места с возможностью трансформации его в соответствии с потребностями заказчика – это нелегкая задача. Каждое рабочее место индивидуально и требует определенных знаний в разных сферах дизайна. Анализ существующих аналогов позволяет рассмотреть разработки, найти их достоинства и недостатки и грамотно использовать эту информацию. А соблюдение эргономических норм и требований позволит выполнить работу качественно и эффективно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эргономика рабочих мест, режим доступа [25.02.16] http://www.ergotron-russia.ru/ergonomics/ergonomica_lows.html
2. Освещение, режим доступа [25.02.16] http://bibliotekar.ru/624-4/119.htm

АССОЦИАТИВНАЯ ГРАФИЧЕСКАЯ КОМПОЗИЦИЯ, КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТА

Резникова В.А, Давыдова Е.М.
(г.Томск, Томский Политехнический Университет)
keytilin@yandex.ru

ASSOCIATIVE GRAPHIC COMPOSITION AS A WAY OF DEVELOPMENT OF CREATIVE POTENTIAL OF STUDENTS

Reznikova V.A, Davidova E.M.
*(*Tomsk, Tomsk Polytechnik University*)*

Annotation. The article reveals the basic principles of implementation of graphic compositions based on images of the association aspects of the solution of artistic problems by means of graphics, as well as the influence of imaginative thinking in the process of forming. It outlines the main principles of associativity.
Graphic composition, creative thinking, forming, associativity.

Введение. Художественное образование является одним из важнейших составляющих в высшем образовании дизайнера, в дальнейшем профессиональном развитии. Человек с художественным образованием становится носителем уникальной творческой культуры.

Ассоциации. Ассоциация — связь, возникающая в процессе мышления между элементами психики, в результате которой появление одного элемента, при определённых условиях, вызывает образ другого, связанного с ним; субъективное назначение ассоциации - связь между элементами, предметами или явлениями. В художественной сфере метод ассоциаций используется как средство развития неординарного мышления, получения уникальных результатов.

Язык образов и ассоциаций дает уникальную возможность осмысления формообразования в дизайне не только с помощью теорий и схем, но также с помощью бессознательных интуитивных процессов, творческого активного мышления.

Ассоциации могут быть различны по своему характеру:

-тематические (объекты связаны общей темой);

-фонетические (в которых общность объектов заключается в похожем звучании);

Стоит отметить, что ассоциативные процессы, происходящие в человеческом сознании, зависят от степени участия в них разных чувственных органов. Так выделяют визуальные, аудиальные, кинестетические, вкусовые и обонятельные ассоциации. В зависимости от предрасположенности человека, особенностей его чувственной репрезентативной системы ему будет полезно и эффективно строить ассоциации, подходящие именно для него.

Принцип ассоциативности. В основе знаний о композиции, развития задуманного замысла заложен принцип ассоциативности. Он основан на преобразовании и раскрытии конкретных качеств и особенностей одного объекта через другие объекты и образы.

Ассоциации способствуют развитию мышления; в процессе анализа объекта могут возникать прямые (посредством просмотра изображений), косвенные (дополнительные, развивающие образ), а также спонтанные ассоциации.[2] Данный метод использовался еще многими учеными и художниками, архитекторами и дизайнерами; метод познания одного объекта через другой, метод заимствования внешних характеристик и свойств одного предмета и перенесения его на другой — есть движущая основа дизайнерской деятельности.

Испанский художник-график Пабло Хererро использует ассоциативный метод в своих произведениях. Идея «прорастания» из трещин полуразрушенных зданий утонченных деревьев — очевидная, но очень красивая ассоциация. Изучение природы, тени от деревьев, все эти образы находят отклик в его картинах.

Метод свободных ассоциаций. Данный метод способствует раскрытию образа задуманной концепции. Главная цель — выявление основной идеи, после которой следует дальнейшее раскрытие задумки, выразительных дизайнерских метафор, ярких образов. Метод свободных ассоциаций не завязан на логичности и рациональности; необходимо с помощью слов, фантазий и ассоциаций с заданной тематикой выйти на случайные находки и нестандартные решения.

Метод фокальных объектов(МФО). Данный метод был создан профессором Берлинского университета Э. Кунце в 1923 г., затем модернизирован американским специалистом Ч. Вайтингом в 1958 г.[3] Основная идея — активизация образного мышления с помощью помещения объекта в центр внимания, с целью расширения свойств этого объекта свойствами других случайных объектов. Этот метод может быть адаптирован для решения творческих задач при создании оригинального дизайнерского концепта.

Цель такого преобразования — некая трансформация (изменение образа) или усовершенствование (доработка) объекта, при которой он бы приобрел свойства случайного объекта (например какой-либо природной формы).

Заключение. Развитие ассоциативного мышления тесно связано с воображением и способностью человека находить сходные элементы даже в самых различных вещах, а также с тренировкой образной памяти. Внедрение в образовательную деятельность дизайнера ассоциативных методов позволяет эффективно развивать индивидуальную активность, образное мышление, способность к формообразованию, творческую сферу будущего специалиста.

ЛИТЕРАТУРА

1.Бердяев, Н. А. Смысл творчества (Опыт оправдания человека) / Н. А. Бердяев. – М.: Изд-во Г.А.Лемана и С.И.Сахарова, 1916. С. 219

2.Википедия, электронный ресурс, URL: *https://ru.wikipedia.org/ 25.02.2016*

3.Whiting, Ch. S. Creative thinking / Ch. S. Whiting.-New-York: Reinhold, 1958.

4.Джонс Дж. К. Методы проектирования. М., 1986.4.

АКТУАЛЬНОСТЬ И КОНЦЕПЦИЯ МОДУЛЬНОГО СТЕЛЛАЖА ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНОЙ КОМНАТЫ

А.А. Савченко, Е.М. Давыдова, Ю.П. Хмелевский
(г. Томск, Томский политехнический университет)
E-mail: slyfoxmaren@mail.ru

RELEVANCE AND CONCEPTION OF MODULAR SHELVING FOR SMALL-SIZED ROOM

A.A. Savchenko, E.M. Davydova, Y.P. Hmelevsky
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Topicality of this publication is based upon a lack of original multifunctional shelvings for small-sized rooms. Currently most of the shelvings have original idea or many functions, but not both of them.

Key words: modular system, shelving, small-sized room, universal design, original idea.

Многие люди сталкивались с такой проблемой как выбор мебели для малогабаритной комнаты. Сложно подобрать такую мебель, которая бы не только вписывалась в помещение по размерам, не занимая много места, но и чтобы в ней самой было пространство для хранения вещей. Обычно, в такой ситуации людям приходится покупать отдельные элементы: шкаф, различные тумбы, полки и прочую мебель, пытаясь устроить все эти вещи между собой в маленькой комнате, или полностью отказаться от некоторых из них во благо свобод-

ному месту. Для решения этой проблемы возникла новое течение в мебельной индустрии — модульная мебель [1].

Модульную мебель можно назвать универсальной, так как она состоит из отдельных элементов. Эти элементы называются модулями, их можно комбинировать между собой по своему усмотрению, создавая разнообразный интерьер — от обыкновенного журнального столика до целого мебельного гарнитура. Таким образом, главными плюсами модульной мебели являются креативность, удобство и многофункциональность.

Одним из элементов модульных конструкций является стеллаж, который уместен в любом интерьере — от классики до хай-тека [2]. В нынешнее время стеллажи часто играют роль не просто системы хранения, но и оригинального арт-объекта (см. рис.1).

Рис.1. Стеллажная система HELIX

Существует множество модульных стеллажей, но при их анализе можно увидеть одну проблему: в основном стеллажи направлены на выполнение эстетической функции, пренебрегая функцией хранения. Если же для больших помещений все еще проблем не возникло, то для малых именно функция хранения играет первую роль. Модульные стеллажи для малогабаритных комнат существуют, но при наличии системы хранения, у них отсутствует изюминка, оригинальный дизайн. Такие стеллажи представляют собой обыкновенные полки во всю стену (см. рис.2).

Рис.2. Модульный стеллаж для гостиной

Существует ли такой стеллаж для комнаты малых размеров, который бы обладал и многофункциональной системой хранения, и каким-либо художественным образом? Мой проект направлен на решение данной проблемы. В качестве художественного образа был выбран бонсай — японское миниатюрное дерево. Разрабатываемый стеллаж (рис.3) представляет собой модульную систему в виде ствола дерева, к которому крепятся «ветви». В «стволе» может находиться гардеробный отдел или обычные полки, по усмотрению. «Ветви» играют роль настенных полок, на которые могут ставиться другие модули в виде «листвы».

Рис.3. Модульный стеллаж «Бонсай»

Данная «листва» может быть использована как в качестве полок или тумбочек, так и в качестве напольной мебели. Одни из этих модулей можно скомбинировать в журнальный столик, другие — в пуфики.

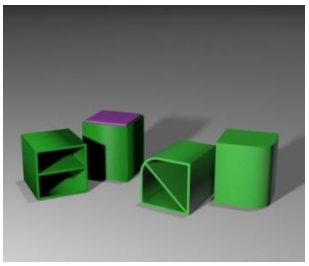


Рис.4. Модульные элементы в виде «листвы»

Проект находится на стадии разработки, но сама идея подобного универсального стеллажа решает проблему эстетики и функциональности — здесь имеются как и интересный художественный образ, так и различные функции. Благодаря разнообразным модульным элементам, стеллаж будет подходить для помещения любых размеров, все по усмотрению человека — он сам сможет решить, сколько ему понадобится «ветвей» или других элементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Модульные стеллажи. URL: http://www.emp-mebel.ru/blog/modulnyie-stellazhi (Дата обращения: 28.02.2016)
2. Модульные стеллажи, преображающие пространство. URL: http://www.novate.ru/blogs/070614/26610/ (Дата обращения: 28.02.2016)
3. Модульная мебель — универсальная мебель. URL: http://www.id2000.ru/publications.html?publications=publications66 (Дата обращения: 29.02.2016)
4. А.А. Белов, В.В. Янов. Художественное конструирование мебели. — М.: Издательство «Лесная промышленность», 1985. — 214 с.
5. Колин Кейхилл. Стеллажи и полки в интерьере. — М.: Издательство «Ниола-Пресс», 2008. — 32 с.

КОНЦЕПЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ДВОРНИКА

М.С. Тарских, Е.М. Давыдова, А.В.Шкляр
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: dzotmaks@gmail.com

THE CONCEPT OF A JANITOR'S WORKPLACE

M.S. Tarskikh, E.M Davydova , Shklyar A.V.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: dzotmaks@gmail.com

Annotation. Model workplace janitor, including furniture for storing work clothes and shoes, working equipment and tools, as well as a table for personal belongings workers. The model is made using the program 3ds Max and characterized by mobility and compactness.
Key words: model, 3DS MAX program, workplace of a janitor (janitor’s workplace), design

Дворник — уборщик дворовой территории. Данная профессия необходима, так как дворник поддерживает чистоту в населённых пунктах. Качественная работа дворника создает облик двора, улиц и целого города.

Дворник способен облагородить подведомственную ему территорию. В разные времена года во дворах необходим такой рабочий: зимой – во время снегопадов и гололедов, летом – уборка мусора, поддержание чистоты. Сегодня наблюдается высокий рост городов, а значит и количество территорий, где важно поддерживать чистоту. Поэтому было смоделировано удобное рабочее место для работника данной профессии. Рабочее место - это место, где трудящийся должен находиться в связи с его работой, где находятся необходимые предметы труда, а также которое контролируется работодателем. В Российской Федерации требования к месту труда определяются документами:

- Трудовым кодексом Российской Федерации,
- Нормативно-правовыми актами субъектов РФ,
- Государственными и международными стандартами.

Они содержат свод правил и требований, а также нормативов для сохранения жизни и здоровья работника в процессе трудовой деятельности. Организация рабочего места – это его планировка и оснащение, которые позволяют оптимально организовать рабочий процесс, а значит увеличить его эффективность. Учитывая эргономические требования и требования к безопасности труда был разработан проект рабочего места дворника.

Для реализации проекта, были поставлены следующие задачи:

- Изучить специфику профессии
- Рассмотреть аналоги рабочего места
- Выбрать подходящие материалы
- Разработать концепцию рабочего места дворника
- Создать модель в программе 3DS MAX
- Проанализировать положительные и отрицательные свойства разработанной концепции

Специфика данной профессии заключается в широком спектре рабочих инструментов и инвентаря (метлы, совок, лопаты, ведра, грабли, скребки для снега, топор, секатор, носилки, лом, мусорные пакеты), также необходимо место для хранения спецодежды (рабочие рукавицы, рабочие перчатки, рабочий костюм, комбинезон, сигнальный жилет (оранжевого цвета) со светоотражающими полосами, обувь рабочая, сапоги) и зона отдыха, так как данная профессия связана с определенным риском здоровья - заболевания верхних дыхательных путей, простудные заболевания; отравление химическими веществами, которые наблюдаются в составе моющих и чистящих средств; травмы, получаемые на скользких поверхностях. Аналоги рабочего места дворника – это подсобные помещения, кладового типа, что не совсем подходит для такой профессии, так как необходимо поддерживать чистоту на больших территориях. Поэтому за идею проекта взята передвижная «бытовка».

Суть данной системы заключается в том, что рабочее место дворника представляет собой транспортное малогабаритное средство, которое обустроено по описанным выше требованиям (Рис. 1). Внутри находятся стенды для рабочего инвентаря, вешалки для спецодежды, место для положенного при данной профессии отдыха.

Материалы, используемые при изготовлении – высококачественная износостойкая резина и олеофобный пластик. Рабочее место представлено электромобилем без руля, который передвигается по дворам, используя систему GPS. также важно, что машина может иметь модульные системы в носовой части: щетки, средство для полива дороги, пескоструй (рисунок 3). Данное рабочее место обладает достаточной практичностью, чтобы использоваться в загрязненной рабочей среде благодаря водоотталкивающим материалам, простыми в обращении и износоустойчивыми.

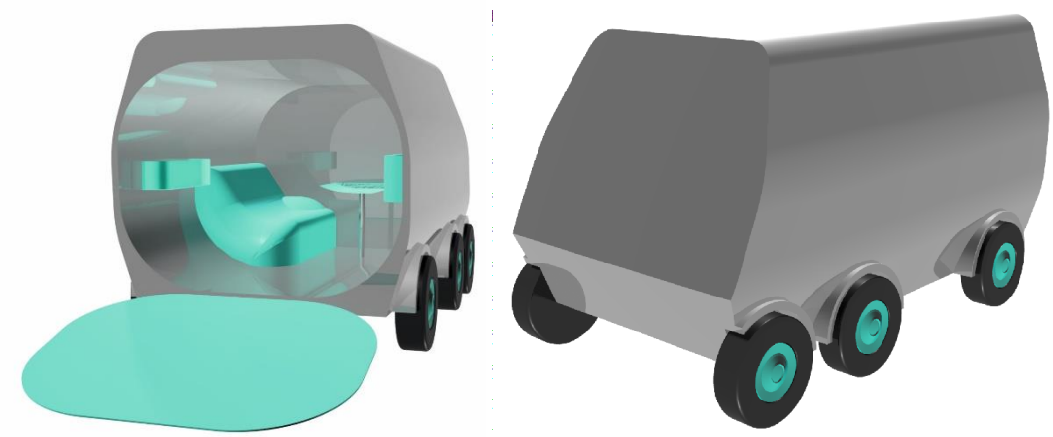


Рисунок 1. Модель рабочего места дворника. Электромобиль

Модель данного проекта была разработана в программе 3ds Max, позволяющей проектировать 3D – объект с реалистичной визуализацией.

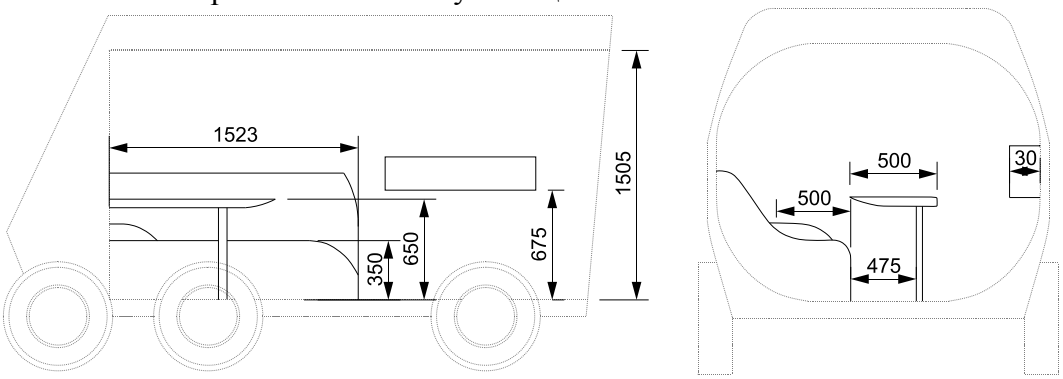


Рисунок 2. Эскиз и размеры рабочего места

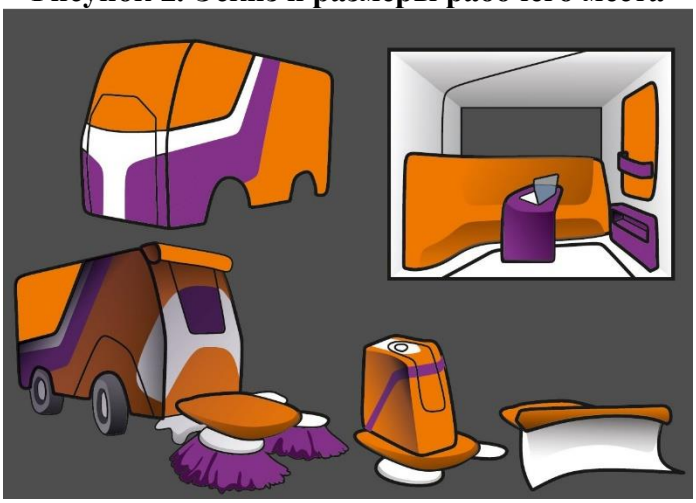


Рисунок 3. Сменные модули.

Разработанное рабочее место имеет ряд преимуществ и недостатков. К достоинствам относится: мобильность и комфорт передвижного места труда, также важно добавить, что при таком оснащении профессия дворника станет более востребованной и привлекательной, повысится производительность и эффективность труда.

Стоит отметить, что данный проект имеет высокую стоимость при затрачиваемых материалах, изготовлении и оснащении, что относится к недостаткам. Но при этом можно рассматривать данный проект в качестве проекта будущего, в котором данные материалы станут доступными, либо появятся менее дорогостоящие аналоги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дворник // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
2. ГОСТ 12.2.033-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».
3. Организация и нормирование труда: учебник для вузов: / Владимир Борисович Бычин, Сергей Викторович Малинин и Евгения Валерьевна Шубенкова; Под ред. Юрий Геннадьевич Одегов. — М.: Экзамен, 2005. — 463 с.

РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СИДЕНЬЯ

С.С. Тоноян, А.В. Шкляр
(г. Томск, Томский политехнический университет)
E-mail:s.t.16.08@mail.ru, shklyarav@mail.ru

DEVELOPMENT OF THE MULTIPURPOSE SEAT

S.S. Tonoyan, A.V. Shklyar
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Relevance of work is caused by need of a solution of the problem of ergonomic and comfortable position of a body for a working zone, and also productive use of time which is wasted by the person during movement on the vehicle.

The purpose of work is creation of the conceptual solution of a multipurpose seat which will be the solution of objectives.

As a result of the done work it is developed the multipurpose transformed seat operated in different conditions.

Keywords: multipurpose seat, transformed seat, ergonomics, comfort, conceptual decision, 3D-printer, development.

Введение. Сиденье является важным составляющим элементом интерьера транспортных средств. Предлагаются разные разработки для эргономичного и комфортного положения тела. Компании с каждой новой концепцией представляют новые дизайнерские решения для кресел, отличающиеся по функционалу, технологии изготовления и материалов.

Сиденье всегда должно отвечать требованиям эргономики, которые не меняется независимо от рабочего места.

Изучены концепции интерьеров производителей BMW и Mercedes - Benz. Проведен сравнительный анализ материалов, технологии производства, функциональности, эргономических свойств [1].

Рисунок 1 - Концептуальные решения интерьеров от производителей BMW и Mercedes - Benz

Компания BMW представила концепцию автомобиля Gina, в которой может меняться форма, как корпуса, так и предметов интерьера. В каркасе автомобиля имеется система подвижных деталей, которая работает за счет управляемых бортовым компьютером гидравлических мини-установок, что и обеспечивает трансформацию корпуса и предметов интерьера. Каркас обтянут тканью Spandex.

Mercedes - Benz F15 представил яркий пример функциональности Luxury класса, который призван обеспечить комфортную поездку. Недостатком данного концептуального решения является отсутствие возможности регулировки спинки сиденья в зависимости от антропометрических свойств пассажира. Преимуществом является возможность вращения вокруг вертикальной оси, создающая небольшой зал переговоров во время езды. Большое внимание уделяется созданию адаптивного интерьера и многофункциональных рабочих мест. Концепция Mercedes-Benz F15 - яркий пример расширения функциональности рабочей зоны.

Часто водители вынуждены проводить долгое время за рулем при далекой поездке или стоя в пробках. В случае использования развивающейся технологии, которая позволит ездить на автоматическом управлении, возникает задача в создании многофункционального сиденья. Оно позволит продуктивно использовать время, которое водители теряют за рулем автомобиля. Также рассмотрена ситуация для использования такого сиденья в автобусах, в аэропортах, в залах ожидания, а также в домашних условиях (балконы, подобные малогабаритные пространства).

Ход выполнения работы. Поставлена цель разработки многофункционального сиденья, которое будет эксплуатироваться в разных условиях, не будет требовать большого пространства и способно трансформироваться в двух положениях легко и быстро.

Исходя из требований безопасности, сиденье не будет иметь острых углов. При определении формы были изучены строения разных бионических форм [2]. Среди аналогов по своим пластическим формам и строению хорошо подходит цветок львиный зев. Его форма в раскрытом виде напоминает сиденье и спинку с пластичными формами.

Для того чтобы достичь поставленную цели трансформации, необходимо форму сиденья разбить на несколько модулей [3].

Изготовление. Каркас сиденья будет полностью изготавливаться с помощью печати на 3D-принтере. Возможно использование углеволоконно-металлопластикового материала. Такой материал снизит вес сиденья, позволит изготавливать не массивные детали, при этом не снизятся свойства прочности.

Каркас полностью будет обтянут полимерной сетчатой таканью. Ткань экологически чистая, износостойкая, обладает повышенной прочностью при растяжении, благодаря чему сохраняет свою первоначальную форму долгие годы, позволяет телу дышать, сохраняя температурный режим, исключая любые зоны перегрева в местах соприкосновения.

Заключение. Результатом проведенного исследования является спроектированное многофункциональное сиденье. Инновационный дизайн корпуса сидения, а также использование специальных материалов обеспечивают малый вес и высокую прочность конструкции. Использование углеволоконно-металлопластикового материала дает возможность переработать и использовать его для печати нового продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. 12 автомобилей от концепции до серийной версии // Электронный журнал - 2015. [Электронный ресурс] - URL: http://www.1gai.ru/publ/515621-12-avtomobiley-ot-koncepcii-do-seriynoy-versii.html

2. Хулиан Ф., Альбаррасин Х. Рисунок для индустриальных дизайнеров. АРТ-РОДНИК, 2006. – 177 с.
3. Benliyan S. Sketching the basics. Учебное пособие - М.: Изд-во "Koos Eissen", 2007. – 168 с. Дата обращения: 26.03.2016 Доступ: свободный

ТЕСТИРОВАНИЕ ДИЗАЙН-РЕШЕНИЯ КАК СПОСОБ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

А.П. Топоркова, А.В. Шкляр
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: mess18@yandex.ru, shklyarav@mail.ru

TESTING OF DESIGN DECISION AS THE METHOD TO CONTROL OF THE DESIGN PROCESS

A.P. Toporkova, A.V. Shklyar
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract: the article investigates the methods and means of experimental analysis of a design object and control the design process. A comparison is made of the virtual testing to ergonomic parameters of design decision with the methods of expert analysis of prototypes. The applicability of the technique investigates virtual testing in the design process on the example of the development of the design of medical bracelet.

Key words: prototype testing, process design, simulation, expert evaluation, functional qualities, software solution.

Введение. Дизайн-проектирование включает в себя стадии концептуальной и технической разработки объекта. При осуществлении комплексного процесса, возникает потребность в предварительном осуществлении контроля и корректировки параметров промежуточных результатов дизайн-решения, от чего зависит качество конечного решения. Для изменения морфологических, эргономических, тектонических параметров на стадии компьютерного моделирования зачастую применяются уже существующие методы тестирования и способы экспертного оценивания. Подобные исследования требуют многократной апробации решения с применением технологий физического прототипирования и макетирования, что увеличивает затраты на реализацию дизайн-проекта.

Существующие способы решения проблемы зачастую являются неэффективными, так как не учитывают меняющуюся ситуацию проектирования, требующую быстрого изменения и уточнения промежуточных задач и целей практического характера. Выполнение тестирования и экспертизы с помощью компьютерных технологий позволит апробировать 3D-модель объекта до реализации её на практике с внесением последующих изменений в процесс дизайн-проектирования изделия. Способ может позволить сократить затраты на апробацию промежуточных вариантов дизайн-решений.

Физическое тестирование. Анализ опытных образцов (прототипов) позволяет выявить функциональные и утилитарные проблемы разрабатываемого объекта. В отличие от макета, прототип имеет ряд технических характеристик, которыми должен обладать итоговое изделие. Зачастую, точный прототип выполняется по завершению технического проекта, и может проводиться в качестве проверки возможности изготовления формы по средствам выбранной технологии. Хотя не всегда технология, использованная для создания прототипа, соответствует технологии серийного производства.

Физическое тестирование проводиться на опытном образце дизайн-объекта, с использованием методов системного анализа и наблюдений (метод проектной классификации, систематизации данных, схематического структурирования и т.п.). Выбор методов связан с выявлением удобства реализации основных функций, для которых продукт предназначен: с удобством обслуживания, хранения, с эстетическими и эргономическими характеристиками, безопасностью, надежностью и т.д. [1]. Исследование проходит в рамках моделируемого сценария действий, в ходе ряда ситуаций с заданными условиями, при которых воспроизводиться функциональное взаимодействие человека и объекта (прототипа). Параллельно ведётся фиксирование полученных данных путём наблюдения и сравнения их с предъявляемыми требованиями, и анализ результатов анкетирования пользовательских и экспертных групп (рис.1).

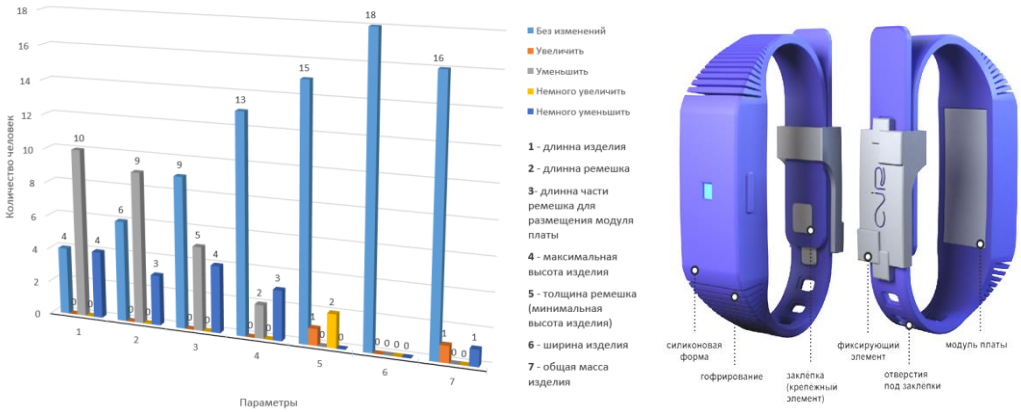


Рис. 1 Оценка общих габаритов и объёма дизайн-объекта опытной группой (слева). Дизайн медицинского браслета (справа).

На промежуточных этапах дизайн-проектирования также может проводиться тестирование формы объекта, как на основе изготовленных вручную макетов, так и с использованием технологии «быстрого макетирования», например, лазерное спекание порошков (*SLS - Selective Laser Sintering*), послойное нанесение термопластов (*FDM - Fused Deposition Modeling*) и т.п. На основе данных технологий есть возможность воспроизводить точную форму объекта на основе 3D-модели, за короткий промежуток времени. Форма объекта используется для демонстрации объема и проверки ограниченного количества дизайн-критериев, таких как, эстетическая ценность и антропометрическая совместимость.

Виртуальное тестирование. Определим виртуальное тестирование в дизайне как процедуру исследования свойств виртуальной модели дизайн-объекта, на базе компьютерных технологий. В отличие от тестирования на физическом прототипе, виртуальное тестирование позволяет заранее изучить свойства проектируемого объекта и на основе полученных данных оперативно сформировать решение проблемы. В зависимости от объекта тестирования, виртуальная апробация является средством комплексного анализа любого типа системы, включая и сам процесс проектирования.

В дизайне термин «виртуальное тестирование» не определён до конца, и чаще всего встречается в области инжиниринга, где применяются программные средства автоматизированного проектирования, включающие системы для моделирования твердотельных объектов, расчёта динамики твёрдых и упругих тел, расчёт прочности и деформаций конструкции и т.п. [2]. В решении задач, связанных с исследованием потребителя и качествами продукта, широко применяются автоматизированные системы принятия решений на основе методов обработки данных (*DSS - Decision Support System)*, с помощью которых также осуществляется определение качеств и свойств дизайн-объекта. Дон Норман называет подобное внедрение «компьютерно-генерируемое творчество» (*Generative Design)*, где в процессе принятия решения главным «модератором» выступает не человек, а сложная компьютерная система [3].

На примере тестирования прототипа медицинского браслета выявлены параметры и требования, предъявляемые к виртуальной среде. Параметры сопряжены со следующими проблемами, выявленные в ходе тестирования опытного образца: изгиб материала в зоне гофрирования (форма углублений, шаг углублений); возможность застёгивания браслета одной рукой (выполнение функции элементов конструкции); объём и масса изделия и свойства материала (эластичность, упругость, твёрдость, плотность); габариты изделия в соотношении диаметра запястья (длинна ремешка)

Для визуальной демонстрации процесса тестирования объекта, виртуальная среда должна быть максимально приближена к реальным условиям и величинам физического мира [4], а комплекс решений должен позволять фиксировать данные в реальном времени. Удобное управление процессом тестирования в программной среде должно достигаться за счёт понятных элементов управления и логики их использования. Построение вспомогательных форм и анимационных систем управления должны быть автоматизированы, с учётом многократного использования виртуальной среды.

Создание симуляции реальных условий физического мира и интерактивное управление процессом тестирования позволил осуществить программный пакет 3D-моделирования – Blender, на основе физического (*Bullet Physics Library*) и игрового (*Blender game engine*) движка [5]. Отличительной особенностью пакета (помимо полноценной среды моделирования) является возможность управления игровым алгоритмом с анимацией вспомогательных элементов. Программа также содержит интерфейс для ввода управляющих параметров при помощи встроенного языка программирования *Python* с поддержкой программных сценариев и программных модулей.

Манипулятор (рука) реализована по средствам рига – системы «арматуры», движения настраиваться вручную с помощью управления связями, при запуске физической симуляции, манипулятор предварительно анимируется. Для включения объекта в симуляцию применяются дополнительные преобразования: модификатор мягкое тело (*Soft body*) и создание зависимости деформируемой сетки и полигональной сетки модели. Свойства объекта (упругость, эластичность, твёрдость и т.п) и расчёт дополнительных данных (масса, объём) реализованы с использованием имеющихся параметров модификаторов.

Вывод. Виртуальное тестирование может проводиться на разных этапах дизайн-проектирования, на основе моделей дизайн-объекта разной степени проработанности. Выбор параметров, на основе которых происходит тестирование дизайн-объекта определяются задачами дизайн-проектирования, в их числе: анализ антропометрических параметров, анализ конструкционного решения, выбор материалов и анализ их свойств, анализ функционального сценария использования объекта, степень водо-, пыленепроницаемости объекта и т.п. Разработка инструментов для поиска решений данных задач и выявление проблем, могут реализовываются на основе уже существующих программных средств, а так же при помощи новых алгоритмов программного решения.

В отличие от физического тестирования, где сбор и обработка данных производиться путём наблюдения и анализа за субъектом и дизайн-объектом, виртуальное тестирование позволяет автоматизировать процесс подбора вариаций их взаимодействия. В результате чего отпадает потребность в формировании опытных групп, анкетирование и опрос которых, занимает значительное количество времени. Следует учесть, что сложность реализации виртуального тестирования дизайн-объекта, заключается именно в визуальном, наглядном представлении процесса апробации, что влияет на целостное и убедительное восприятие эксперимента в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михеева М.М. Дизайн-исследования: методическое указание по курсу «Проектирование и моделирование промышленных изделий». М.:МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009 г. – 46 с.

2. А. И. Боровков. Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / [и др.]. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. - 93 с.
3. Дизайн привычных вещей / Дональд А.Норман; пер. с англ. Б.Л. Глушака. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 245 с.
4. Малютин В.М. Компьютерное моделирование физических явлений: Учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. - 152 с.
5. Blender manual contents. URL: https://www.blender.org/manual/contents.html (дата обращения: 14.04.2016).

ДИЗАЙН И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЮВЕЛИРНОГО УКРАШЕНИЯ "ГЕОМЕТРИЯ В РЕТРОСПЕКТИВЕ"

Утьев О.М., Дё Ю.С.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: ysd4@tpu.ru

DESIGN AND MANUFACTURE OF JUWELRY "GEOMRTRY IN RETROSPECT"

Utiev O.M., Dyo J.S.
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract. In this article are considered stages of creating jewelry from the preliminary version to the finished product in the context of material culture and then phased analysis steps. The process of creating an object involves the synthesis of imagination, logic and calculations of the author. Subsequently, depend on this concepts, the future design project is a concrete proposal relatively to address the design challenges with the help of artistic means, aimed at creating a certain emotionally-shaped effect in the perception of the consumer. There is no practical activities to create material objects. Nowadays, the design is widespread because of the fact that any manufacturing industry needs the participation of the designer. It can be argued that in the twentieth century. design phenomenon appeared to combine a mass production, mass consumer market, culture and aesthetic environment of human habitat.

Key words: Design, design, copyright jewelry.

Введение. Современные условия активного перехода к информационным технологиям проектирования и производства ювелирных изделий, усложнения и дифференциации рынка, конкурентной борьбы, ускоренного процесса смены функциональных вещей престижными, модными изделиями актуализируют потребность в формировании качественной продукции, поиска инновационных подходов при проектировании изделий.

Эффективное обновление и расширение ассортимента украшений является одной из важнейших задач повышения конкурентоспособности продукции на рынке труда.

Главное потребительское свойство украшений - эстетичность. В этом и их особенность. И что бы выявить эти особенности при проектировании изделие прошло полный круг оформления от визуальной ручной подачи, до готового продукта.

Первый этап проектирования - разработка дизайн-концепта. Разработка дизайн концепта это формирование образной идеи проекта. В качественных и количественных формулировках , изобразительных конструкциях заложены контуры окончательной дизайнерской идеи и ощущение художественных результатов.

В основу идеи проекта была положена эстетика перуанских украшений. Древних цивилизаций, населяющих территорию современного Перу. Многие работы, сделанные столетия назад этими мастерами из разных племен и культур, до сих пор вызывают восторг на многочисленных международных выставках. Некоторые секреты их изготовления до сих пор

нераскрыты, а уникальный дизайн изделий так и остался непревзойденным даже современными мастерами с их техническими возможностями. Одни из самых древних, дошедших до нас украшений относятся к культуре мочика (3-8 век). Мочики умели даже золотить вещи, накладывая на изделие золотую фольгу и прикрепляя ударами молотка, так и методом электрохимического замещения. Для этого медные изделия помещали в специальный раствор и потом обрабатывали. Именно поэтому был выбран материал золотого цвета- латунь.

Стилизация под современные тенденции моды. Основная тенденция дизайнеров сезона это привлечение внимания к украшениям их укрупненными размерами. Такие вещи в буквальном смысле видны издалека. Технологически изготовить крупное монолитное украшение не удалось в связи с большим весом конечного изделия, поэтому за основу был взят один модуль и вписан в квадрат размером 76*50 мм, далее отрисован в программе Corel Draw и отправлен на лазерную резку по оргстеклу.

Композиционное решение. Композиционное решение характеризуется предельно-возможной простотой. Линия выступает в роли основного средства графики, оперируя толщиной и типом, передавая внешний вид внутреннее наполнение объекта. Ассоциативно привязывая его к стилистическому контексту. Основой для создания элементов послужили геометрические фигуры. С точки зрения эстетики даже самые простые из них (точки, линия, треугольник и т.д) создают декоративный эффект. Поскольку каждая геометрическая фигура это законченная форма. При создании статичной композиции из геометрических фигур стояла главная задача- организация целостной структуры, четко воспринимаемую глазом. Одним из основных плюсов дизайна данного украшения является его модульность возможность декомпозиции.

Проектирование ювелирных изделий предполагает применение технологий компьютерной графики в процессе проектирования. От концепции и эскизов будущего изделия до изготовления модели и самого изделия на специализированном оборудовании трехмерного прототипирования (3ds печать), либо при помощи лазерной резки.

Технология изготовления. Литье по выплавляемым моделям (ЛВМ) применяется для изготовления тонкостенных сложных по конфигурации отливок. Кроме того такой вид литья распространен для получения мелких художественных отливок.

Модель заформована с помощью резины в металлическую рамку. Рамка закрывается с обеих сторон, зажимается струбциной и помещается в печь, где резина вулканизируется (затвердевает). Далее получившаяся пресс-форма вынимается из печи и разрезается напополам сбоку.

Отливка восковой модели. С помощью инжектора вливается воск в пресс-форму. Модель остается на 1-2 минуты в форме и разнимаем ее. Вынимается восковая модель.

Техпроцесс ЛВМ современным (упрощенным) методом. Припаивается модель на стояк. Собирается опока, закрываются отверстия. Готовится формовочная смесь. Удаляется воздух из формовочной смеси с помощью вакуумной машины. Смесь заливается в опоку и далее удаляется воздух. Удаляется воздух из опоки. Смесь затвердевает с прокаливанием (в течение около 1 суток).

После неоднократного повторения этих операций получают несколько моделей, которые припаиваются к модельном блоку с общей литниковой системой. Затем осуществляется непосредственно литье. И обработка готовой формы изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дизайн: история и теория/ Н.А. Ковешникова. - М. : «Омега-Л», 2009.
2. Проектирование и моделирование промышленных изделий/ С.А. Васин. – М.:Машиностроение-1, 2004.
3. Стили ювелирных украшений. – Шаталова И.В. - М: Издательский дом «6 карат», 2004

РАБОЧЕЕ МЕСТО ДЛЯ УЧЕБНОЙ АУДИТОРИИ

А.И. Федоткина, Е. М. Давыдова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: sasha_fedotkina@mail.ru

WORKPLACE FOR THE CLASSROOM

A.I. Fedotkina, E.M. Davydova
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract. Advantages of modular furniture as an example of the modular design concept of the workplace for students. Basic materials and the necessary requirements of students.

Keywords: furniture, modular, functionality, plywood, system modules, versatility.

Введение. В настоящее время при обустройстве интерьера большой популярностью и признанием пользуется легкая и компактная модульная мебель. Она имеет большое количество преимуществ, среди которых то, что модульная мебель дает возможность функционально распределить пространство помещения с ее минимальной потерей и создать стиль, который подойдет именно под ваши требования или поэкспериментировать с интерьером.

Согласно концепции модульности каждый отдельный модуль может быть автономным, это обусловлено функциональностью модуля. Один модуль может быть как отдельная форма, так и в качестве составной композиции, которая при добавлении модулей усложняется и способна к вариативности и динамичным изменениям. Так же важно отметить, что целостность обеспечивает гармонию формы и ее эстетичность.

В данной статье будет рассмотрено создание модульного рабочего места для студентов аудитории 305 10 корпуса ТПУ. Основной задачей при разработке концепции являлось создание комфортного и многофункционального рабочего места, учитывая возможность удобно размещать принадлежности студентов (эскизы, чертежи, сумки, ноутбуки), а также возможность расстановки рабочих мест как традиционными рядами, так и составления их вместе.

Применяемые материалы. Благодаря современным технологиям модульная мебель качественная, надежна в эксплуатации и долговечна. Данное рабочее место предполагается изготавливать из гнутой фанеры, поскольку она обладает такими качествами, как прочность, износостойкость, дешевизна. Так же очень важным преимуществом является ее универсальность, то есть фанеру можно легко сгибать, придавая ей неплоские формы, и сохраняя их.(Рис.1.)

Рис.1. Форма рабочего места

Данное рабочее место имеет системы хранения, являющиеся полезным дополнением, в них можно хранить эскизы, принадлежности для макетирования, чертежи и инструменты для черчения, а так же литературу. Их можно вынимать, при этом создавая пространство для хранения еще больших форматов.(Рис.2)

Рис.2. Системы хранения

Системы хранения закрываются с помощью элементов по принципу пазла-пятнашки, один из элементов ставится вертикально, выполняя функцию подставки (Рис.3).

Так же рабочее место оснащено дополнительной столешницей, которая крепится при помощи рояльной петли сбоку стола. Применение рояльной петли обусловлено тем, что она способна выдержать большой вес, обеспечивает дополнительную жесткость, имеет не дорогую цену и крепеж практически незаметен. Дополнительная столешница может находиться на поверхности стола или же откидываться по направлению соседнего стола, фиксироваться к нему, что дает возможность создать еще одно рабочее место (Рис.4).

Рис.3. Системы хранения Рис.4. Принцип работы дополнительной столешницы

Вывод. Таким образом, модульная мебель - очень востребованное направление мебельного дизайна, которое позволяет создать комфортный интерьер путем простых компонентов. У модульной мебели есть большое количество вариантов расстановки всех элементов или соединении их в различном порядке. В конечном счете можно получить разнообразные модели, изменяя либо количество, либо последовательность сборки. При проектировании концепции рабочего места удалось выяснить, что модульность создает универсальность некоторых элементов и дает возможность студентам рационально использовать пространство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт «МЕБЕЛЬНАГАТИНО» [Электронный ресурс] режим доступа http://rosdesign.com/design_materials3/metod2/- 20.02.2016 г.
2. Сайт «ALLPARKET.COM» [Электронный ресурс] режим доступа http://allparket.com/wiki/item/4-21-994.htm/- 20.02.2016 г.
3. Сайт «Академический вестник УралНИИпроект РААСН - 1-2013» [Электронный ресурс] режим доступа http://allparket.com/wiki/item/4-21-994.htm/- 20.02.2016 г.
4. Володина Е. Материаловедение для дизайнеров интерьеров Том 1. – М.: Ridero.ru, 2015 – 42 с.
5. Сайт «Центр Креативных Технологий». [Электронный ресурс] режим доступа http://www.inventech.ru/pub/methods/metod-0008/ - 25.03.2016 г.

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ОБОЛОЧКИ МАГИСТРАЛЬНОГО СВЕТИЛЬНИКА

А.И. Федоткина, Е. М. Давыдова, В.А.Серяков
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: sasha_fedotkina@mail.ru

DEVELOPMENT SHELL DESIGN TRUNKING

A.I. Fedotkina, E.M. Davydova, V.A.Seryakov
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract. Design of the main lamp shell using bionic analog. Consideration of functional conditions.

Keywords: function, main lamp, shell, counterparts, bionic analog.

Введение. Магистральные светильники необходимы для освещения торговых, складских, общественных помещений. Они необходимы для обеспечения хорошей видимости на автомобильных магистралях в ночное время для повышения безопасности движения.

В процессе учебной работы по дисциплине техническое конструирование было выдано задание, разработать дизайн корпуса магистрального светильника. Целью работы являлось создать дизайн, который будет привлекательным, а так же функциональным.

Необходимо было учесть стабильную работу магистрального светильника в самых различных условиях: повышенная влажность, сильная запыленность, низкая и высокая температура, для того, чтобы светильник не нуждался в дополнительном специальном обслуживании.

Комплекс функциональных условий. При проектировании корпуса магистрального светильника необходимо учесть большое количество условий. Корпус светильника должен быть из алюминия или нержавеющей стали, должно быть учтено расстояние между его ребрами, чтобы обеспечить надежность и прочность конструкции. Так как корпус светильника будет использоваться на автомагистралях, то дизайн корпуса светильника не должен отвлекать внимание водителя.

Анализ аналогов. На Рис.1. изображена магистральная система с использованием LED лампы, область ее применения - супермаркеты, оптовые базы, производственные помещения и общественные места. Корпус имеет модульную конструкцию, двухламповые модули соединяются между собой механически и электрически, образуя световую линию. К недостаткам относится то, что большие размеры светильника не позволят использовать его в качестве магистрального, поскольку его длина составляет 1532 мм.

На Рис.2. изображен уличный светодиодный консольный светильник серии «КЕДР» LE-СКУ-22-160-0432-65Д. Корпус данного светильника выполнен из алюминия, конструктивные элементы изготавливаются из нержавеющей стали. Расстояние между ребрами создает отвод возможного загрязнения, например снега или листвы.

Рис.1. Аналог светильника

Рис.2. Аналог светильника

Подведя сравнение аналогов, можно сказать, что многие современные магистральные светильники имеют хороший технические критерии, могут обеспечивать отличное освещение, но дизайн корпуса светильников типичный. Новые технологии в разработке светодиодной продукции требуют разработки дизайна многофункциональной формы.

Разработка дизайна оболочки. В качестве художественного образа корпуса светильника была взята природная форма: изопод, (Рис.3. Рис.4.). В особенности была применена за основу сегментация брюшной полости. Сегментация создает обтекаемую форму оболочки, что не позволяет осадкам и опавшим листьям оставаться на ней. Использование бионики в объектной среде человека обусловлено эстетическими характеристиками.

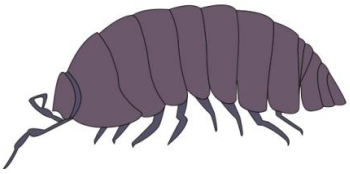


Рис.3. Художественный образ

Рис.4. Оболочка магистрального светильник

Данный магистральный светильник предназначен для освещения автомобильных дорог, освещения тоннелей, ж/д путей. Корпус светильника сделан из алюминиевого профиля, защищенного от атмосферных давлений. Состоит из 2-х частей: верхней и нижней, которые собираются между собой с помощью винтов. В верхнюю часть вставляется светильник, нижняя часть плоская. Для фиксации корпуса и для жесткости предусмотрены ребра жесткости.(Рис.5.) Крепление выполнено по типу «консоль», учитывается большая площадь крепления к кронштейну (диаметр 53 мм), чтобы крепление выдерживало высокие вибрационные нагрузки. Соблюдены защитные углы конструкции – углы более 70°, чтобы спад силы света ограничивал слепящее действие.

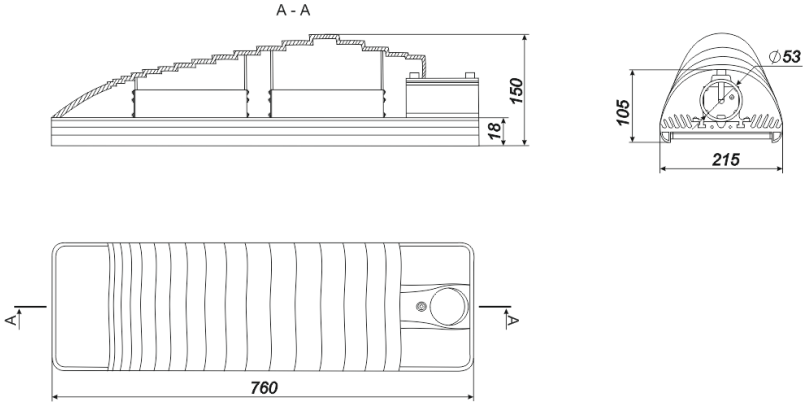


Рис.5. Чертеж

Вывод. Таким образом, при учете недостатков аналогов и основных функциональных условий был разработан дизайн оболочки магистрального светильника, имеющий функциональную бионическую форму. Путем выявления всех технических и эстетических характеристик форма корпуса соответствует всем необходимым требованиям, а именно: материал корпуса является надежным, его форма не будет отвлекать внимание водителя, крепление прочное.

ЛИТЕРАТУРА

1. Промышленные светодиодные светильники [Электронный ресурс], режим доступа - http://led-svetilniki.ru/ 10.02.2016
2. Альфаснаб [Электронный ресурс], режим доступа - http://alfaopt.ru/ 15.02.2016

3. Магистральные системы освещения: виды и требования [Электронный ресурс], режим доступа - http://indeolight.com/ 15.02.2016
4. Светлый угол [Электронный ресурс], режим доступа - http://ledway.ru/ 15.02.2016

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА РАБОЧЕГО МЕСТА (НА ПРИМЕРЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ВИНОДЕЛА)

А.И. Филенкова,Е.М. Давыдова, В.Ю.Радченко, А.И.Фех
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: anastasiya130194@yandex.ru

DEVELOPING THE PROJECT OF WORKPLACE (ON THE EXAMPLE OF WORKPLACE WINEMAKER)

A.I. Filenkova, E.M. Davydova, V.Yu.Radchenko, A.I. Feh
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: anastasiya130194@yandex.ru

Annotation: Model workplace, representing a working space for the recording, storage of documents and personal belongings. The model is made using 3Ds MAX program, featuring a comfortable and original form.

Key words: Model, sketches, 3DsMAX program, workplace, furniture.

Введение. В современном мире, для успешной деятельности человека, в первую очередь, необходимо иметь качественно и эргономично организованное место для работы. Рабочее место- часть пространства, приспособленная для выполнения работником (или группой работников) производственных функций [2]. Различают постоянное и непостоянное рабочее место. Под рабочим пространством подразумевают ограниченное количество места, предназначенное непосредственно для трудовой деятельности одного или более количества людей. Рабочее место обычно оборудовано специализированными средствами для работы.

Разработка рабочего места винодела-технолога. Цель данной работы - создание проекта рабочего места для винодела. Винодел-это специалист, занимающийся созданием рецептур вин и коньяков. Винодел-(технолог) может работать как на маленьких винодельческих предприятиях, так и на крупных заводах, а также имеет возможность сотрудничать с организациями, контролирующими качество алкогольной продукции и заниматься научной работой в научно-исследовательских институтах. Исходя из этого, рабочее место винодела должно отвечать всевозможным потребностям этой профессии.

Для достижения поставленной цели, были выделены основные задачи: изучить специфику работы винодела, рассмотреть существующие аналоги рабочего места, изучить эргономические показатели рабочего места, разработать концепцию проектирования рабочего места винодела, создать модель в программе 3DSMAX.

Первым этапом работы были рассмотрены аналоги существующих моделей рабочих мест, а также изучена специфика работы винодела. К выявленным недостаткам рассмотренных моделей можно отнести отсутствие эстетики и модульности. Рабочее место, рассчитано на работу винодела за письменным столом. Второй этап – изучение эргономических нормативов и их применение в проектируемом объекте. Для определения размеров рабочего места (высота, ширина рабочей поверхности) был использован антропометрический показатель. Антропометрический показатель обеспечивает удобную позу, правильную осанку, оптимальные рабочие зоны рук и ног[1]. Так же были разработаны анкеты с перечнем вопросов о необходимости модернизации имеющихся рабочих мест для виноделов, о технических особенностях, о цветовых предпочтениях. Следующий этап – создание концепции, поиск художественного образа, формообразование объекта. При разработке художественного образа

была выбрана виноградная лоза. Цветовая гамма выдержана в соответствии с образом винограда (возможны цветовые вариации лилового и зеленых оттенков). При разработке проекта было принято во внимание местонахождение рабочего места на крупном заводе, для чего была учтена необходимость мобильности, модульности, эргономичности конструкции для достижения максимальной комфортности среди виноделов-технологов в одном помещении. Так как работа винодела-технолога по большей части времени связана с документацией, значит, требуется письменный стол и место для хранения документации. Основа, столешница рабочего места, монолитна. Пластика формы рабочего места позволяет объединить зоны для работы с компьютером и полочки для документов, а изгибы образуют дополнительное пространство для хранения личных вещей. Модульность осуществляется при помощи съемных выступающих креплений, тем самым появляется возможность собирать данные модели в комплекс рабочих мест в помещении, но также могут использоваться и стационарно. В данную модульную конструкцию входят зоны для работы с компьютером, зона хранения документации, экспериментальных образцов и личных вещей. Высота рабочей поверхности 70см. Данное рабочее место изготавливается из HPL (high pressure laminates) пластика, толщиной 30мм, что делает его легким, мобильным при эксплуатации. Крепление: мебельный болт, опоры.

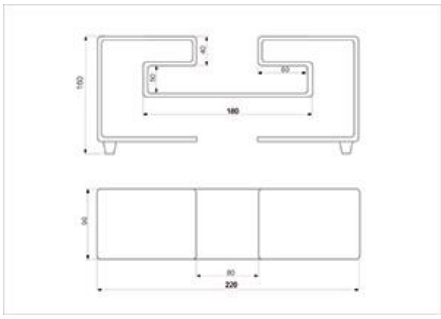


Рис.1.Чертеж модели рабочего места винодела

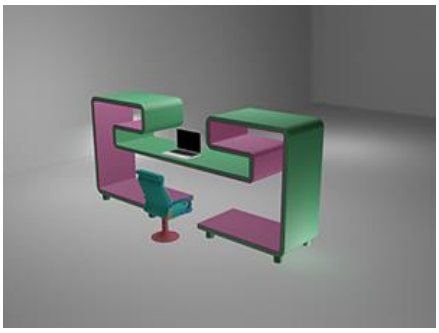


Рис.2.Модель рабочего места винодела

Заключительным этапом работы было проектирование модели рабочего места в редакторе объемного моделирования 3DSMAX. Итог проделанного второго этапа работы - готовая модель рабочего места, созданная при помощи полигонального моделирования *(Рис.2.).*

Заключение. В процессе работы над проектом были рассмотрены аналоги, выявлены основные недостатки существующих конструкций, изучены нормативы, вследствие чего был разработан проект рабочего места винодела-технолога. Данное рабочее место отличается оригинальной формой и колористическим решением. Для комфортной работы соблюдены эргономические показатели и нормативы, обладает мобильностью и модульностью. В конструкции предусмотрено пространство для хранения документации и личных вещей работника. Наличие необходимого и эргономичного пространства для работы с компьютером и документацией позволит повысить работоспособность. Объект представлен в виде 3D модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.И. Фех. Эргономика: учебное пособие / Томский политехнический университет, 2014 - 119 с.

2. Большой юридический словарь/ Под ред. А. Я. Сухарева. — 3-е изд., доп. и перераб. — М.: ИНФРА-М, 2007. — 858 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОДУКТОВ AUTODESK ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Д. И. Фомин,А. И. Фех
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
e-mail: fomindanil.robot@yandex.ru

FEATURES OF TEACHING IN THE STUDY OF AUTODESK PRODUCTS IN GRAPHIC DISCIPLINES

D. Fomin, A. I. Feh
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Annotation: The article deals with the problem of student learning software products, like Autodesk Inventor and AutodeskAutoCAD and some features of teaching graphic disciplines.

engineering graphics, education, AutodescAutoCAD, AutodeskInventor.

Сегодня, в век развития инженерной мысли популярность технического образования крайне велика. Профессиональные компетенции выпускников, востребованных на рынке, напрямую зависит от условий и методов их обучения. Создается большое количество сложных технических устройств, от мощных смартфонов до космических станций. Все эти устройства и конструкции объединяет то, что их проектирование начинается с чертежа. Поэтому, обучение молодых специалистов графическим дисциплинам является фундаментом для их ликвидности и успешности на современном рынке труда.

Я, как студент первого курса Томского политехнического университета, могу объективно оценить успешность образовательной программы первого курса данного ВУЗа. Первокурсникам предлагается ознакомиться с продуктами Autodesk. Конкретно, это AutodeskInventor и AutodeskAutoCAD. В программу первого семестра по предмету «Начертательная геометрия и инженерная графика», помимо основных тем начертательной геометрии, входит знакомство с главными возможностями программы AutoCAD. AutoCAD - это двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, созданная компанией Autodesk. AutoCAD и приложения на его основе нашли широкое применение в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности. Программа выпускается на 18 языках. Русскоязычная версия локализована полностью.

В программу по изучению этого продукта входит четыре лабораторных занятия и две контрольные работы. По окончанию данного курса студент должен уметь использовать главные функции данной программы, создавать 3D модели деталей средней сложности, выполнять 2D чертежи. Второй семестр предполагает работу в Inventor. AutodeskInventor – система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) компании Autodesk, созданная для проектирования цифровых прототипов промышленных изделий. Инструменты Inventor обеспечивают полный цикл проектирования и создания конструкторской документации. В программу по изучению этого продукта входит несколько лабораторных работ. Целью которых является получение студентами основных навыков работы. По завершению лабораторных занятий проводится контрольная работа. Также в течение семестра ученики выполняют задание, заключающееся в создании сборочного чертежа какого – либо устройства, состоящего из множества деталей, создания конструкторской документации на основании данной работы.

Обе программы являются мощными системами для проектирования. Но их задачи немного отличаются. Invertor удобен для твердотелого моделирования, для сборки и подготовки анимации. AutoCAD лучше приспособлен для подготовки 2D чертежей и редактирования уже готовых 3D моделей. Обычно с этими программами работают в связке, когда нужно разработать не только конструкторскую документацию. AutodeskAutoCAD оставляет впечатление более мощного и сложного продукта. AutodeskInventor же показался более простым и

интуитивно понятным. Лично я, при выполнении заданной работы, отдам предпочтение Autodesk Inventor.

Но, я считаю, программа по которой обучают в ТПУ не совсем совершенна. Во – первых, лабораторных работ по осваиванию данных программ недостаточно.Поэтому, навыки, которыми владеют студенты по завершению курса, не являются достаточно глубокими. Это подтверждается тем, что после нескольких месяцев перерыва в работе большинство забывает как пользоваться той или иной командой и тому подобное. Во – вторых, существует проблема необходимости постоянного обновления методических пособий, разработанных для освоения этих программ, так как каждый год выходят новые версии продукта. Мною было проведен опрос в группе «Подслушано в ТПУ»:

С небольшим отрывом победил AutoCAD. Лишь 6,1% опрошенных предпочитают другие программные средства. Это говорит об успешности и популярности рассматриваемых продуктов, причем не только среди политехников. В целом, продукция компании Autodesk считается самым крупным поставщиком программного обеспечения для промышленного и гражданского строительства, машиностроения, рынка средств информации и развлечений. Сейчас насчитывается более 9 млн. пользователей Autodesk по всему миру.

Итак, продукты Autodesk являются самыми используемыми и популярными в мире. Обучение данным программам в учреждениях высшего образования является необходимым, потому что новоиспеченным специалистам нужно соответствовать требованиям рынкам труда. Знание этих программных средств, практически, гарантирует успех на новом рабочем месте инженера современной компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Понятие и основные свойства AutoCAD https://ru.wikipedia.org/wiki/AutoCAD
2. Понятия и основные свойства Inventor https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Inventor
3. Анализ возможностей продуктов Autodesk, сравнение AutoCAD и Inventor http://fsapr2000.ru/topic/61173-inventor-i-autocad/

РОЛЬ ЭСКИЗА В РАБОТЕ НАД ПРОЕКТОМ

А. И. Фоминых, В. П. Власов
(г. Томск, Томский государственный архитектурно-строительный университет)
e-mail: fominykh_anastas@mail.ru

ROLE OF THE SKETCH IN WORK ON THE PROJECT

A. I. Fominykh, V. P. Vlasov
(Tomsk, Tomsk State University of Architecture and Building)

The paperspecifies importance of the architectural sketch in the modern design. The role of sketch in the project and3d-design is analysed. A compromise between drawing and graphic software was reached.

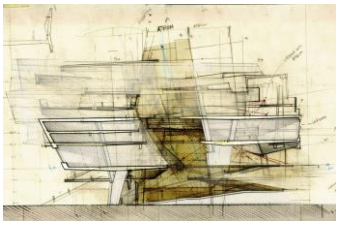
Keywords: Sketch, architectural drawing, sketching, model, 3D-model, modeling, digital tablets, mobile app

Введение. В руках архитектора появляются всё новые программы и технологии, позволяющие за минимальные сроки создавать 3D-проект. Но как при этом изменился сам процесс проектирования? Актуален ли еще этап ручного эскизирования? Или теперь он заменяется переходом от идеи и замысла в голове сразу к трехмерной модели?

Удобно это или нет, но суть остается одна: без этапа ручной проработки эскизов и вариантов можно упустить важные моменты в проекте, которые уже в дальнейшем моделировании будет нецелесообразно исправлять.

Эта проблема сейчас актуальна среди молодого поколения архитекторов, которые с головой окунаются в виртуальное проектирование, при этом забывая про архитектурный рисунок. Ведь основная цель в ручной проработке эскиза — это возможность «пропустить» проект через себя и свое мышление, прочувствовать все детали и особенности конструктива, образа, функции. На этом этапе можно избежать всех ошибок, учесть недочеты. Чем больше будет проработан проект на этой стадии, тем легче пойдет работа в следующих этапах проектирования (Рис.1).

Роль архитектурного рисунка. «Архитектурный рисунок — это рисунок с соблюдением всех пропорций, которые дают представление об объемах, текстуре, свете, проникающем внутрь здания, показывающий каким будет конечный вид сооружения» [1, с. 7]. И этому придерживаются большинство знаменитых архитекторов, таких как Сантьяго Калатрава, Фрэнк Ллойд Райт, Норман Фостер и многие другие. Ле Корбюзье говорил: «Рисунок — это средство выражения и передачи мысли. Рисунок может стать документом, содержащим все

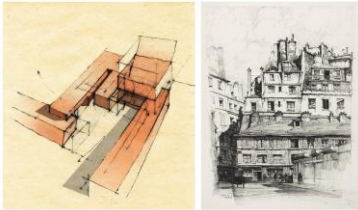


(Рис.1) Эскиз к проекту

(Рис.2) Эскизный проект Джаз-кафе. Дизайнер: Андрей Волков

необходимые компоненты для того, чтобы при отсутствии предмета восстановить его в своем воображении» [1, с. 6].

При этом эскизирование не должно ограничиваться лишь рамками проекта. Архитектор должен «жить» зарисовками и постоянными набросками, где бы он не находился (Рис.3).



(Рис.3) Эскиз к проекту и городской набросок

Так формируется его внутреннее мироощущение, взгляд на архитектуру, вкус и техника рисования. Без этого навыка «постоянных эскизов» человек не сможет состояться как профессиональный архитектор, поскольку его мышление будет развито не на полную силу.

Многие архитекторы и дизайнеры в обязательном порядке дополняют свои проекты ручной графикой. Сама подача и образ объекта подается заказчику в качестве набросков и эскизов (Рис.2). А уже технические чертежи создаются при помощи программ.

(Рис.4) Применение графического планшета для эскизирования

Но тем не менее на этапе эскизирования современная техника и компьютерные технологии могут существенно помочь архитектору со временем и тратами на материалы. Не всегда под рукой может оказаться калька, блокнот или обычный карандаш с листком. Речь идет о скетч-программах, позволяющих делать эскизы при помощи графического планшета или мобильных приложений (Рис.4). Это является удобной альтернативой обычным подручным средствам архитектора. Работа с графическими планшетами и мобильными приложениями. При работе с заказчиком не всегда есть возможность встретиться лично. И именно такой вид технологий позволяет решить проблему удаленности друг от друга, отправляя и обсуждая эскизы по сети. Преимуществом таких программ является возможность наложить и вписать набросок здания в реальную фотографию места его проектирования. Таким образом уже на начальных этапах проектирования можно себе представить как объект впишется в окружающую среду и как будет восприниматься человеком в городской или какой-либо другой застройке. Для такого типа работ часто используют AKVIS Sketch (плагин для редактора Adobe Photoshop), приложения Morpholio Trace, Arrette Sketch и другие. Помимо того, что эти продукты дают возможность создавать наброски поверх импортированных изображений, также в них можно оставлять комментарии и делиться идеями, лежащими в основе интеллектуальных эскизов.

Одновременно с этим в работе с эскизом могут помочь такие вспомогательные приложения как Sun Seeker. «Это приложение показывает, где сейчас находится солнце, и какой путь оно проделывает в небе на протяжении дня. Данные доступны как на текущий день, так и для любого другого дня в году для любой точки земного шара. Программа имеет два основных режима работы: плоский компас и работу через камеру iPhone с возможностью наложения данных на реальное изображение. Приложение Sun Seeker крайне полезно для архитекторов буквально на всех этапах проектирования»[2].

Важно упомянуть, что с помощью графических планшетов и мониторов эскизы сохраняют индивидуальность архитектора, его стиль ручной подачи. Визуализации и рабочие чертежи может выполнять исполнитель, владеющий навыками работы в программах. Архитектор и дизайнер должен в первую очередь создает образ и концепцию проекта.

И, конечно, несомненным плюсом такого вида проектирования является экономия на материалах и мобильность использования.

Вывод. Подводя итоги, нужно отметить важность архитектурного рисунка в таком сложном деле как архитектурное проектирование. И не важно какими материалами вы пользуетесь: бумагой и карандашом или графическим планшетом, главное — это прочувствовать работу с эскизом. И это станет залогом для успешного завершения проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перевод с испанского Севастьянова Ю.В. Рисунок для архитекторов. – М.: Издательство «АРТ-РОДНИК», издательство на русском языке, 2005.
2. Электронный ресурс: http://www.novate.ru/blogs/130115/29256/

СИСТЕМА РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛНОЙ АКТИВНОСТИ

Д.А. Хачатурян И.В.Толмачев Я.С. Пеккер
(г. Томск, Томский политехнический университет, *Сибирский государственный медицинский университет*)
e-mail:david.khachaturyan@yahoo.com, ivantolm@mail.ru, *pekker@ssmu.ru.*

SYSTEM OF REHABILITATION OF PATIENTS FOR RESTORATION OF PHYSICAL ACTIVITY

D.A. Khachaturyan I.V. Tolmachev Y. S. Pekker
(Tomsk, Tomsk polytechnical university, Siberian state medical university)

There is developed a dynamic virtual environment with the possibility of carrying out tests to assess the impact of the visual analyzer on the postural function. A system is developed that integrates the virtual surroundings of the patient and marker-less motion capture. There is developed a method of functional assessment of vestibular system, studies were made on the influence of virtual environment on human balance.

Assessment of movements, the virtual reality, vestibular mechanism, stabilometriya, posturalny tests, biological back coupling.

Цель работы.Разработка виртуальной среды, интегрированной с безмаркерной системой видеозахвата движений, синхронизированная с подвижной платформой ,проведение неврологических тестов в условиях виртуальной реальности, и оценка качества движения с использованием метода расчета интегрального критерия.

Введение. В настоящее время существует проблема создания недорогого, эффективного и удобного в использовании оборудования для оценки качества движения человека с системой биологической обратной связью (БОС). Комплексы биологической обратной связи (БОС) — это программно–аппаратные комплексы, состоящие из прибора, комплекта датчиков и программы служат для адаптивного биоуправления на основе биологической обратной связи. Поскольку в управлении движениями принимают участие многие отделы ЦНС, результаты анализа нарушений координации движений могут быть использованы в целях диагностики. Патологические состояния могут проявляться нарушениями устойчивости при стоянии и ходьбе, асимметрией движений правой и левой стороны, нарушениями точности движений, снижением силы и уменьшением скорости. [1-3]

Регистрация пространственных и временных характеристик движений, а также биологический обратный ответ нарушений и патологий, дает возможность оценить степень двигательных расстройств, при различных заболеваниях, ход восстановления двигательных функций, предложить эффективные методы двигательной реабилитации.

БОС-процедуры реализуются по принципу «физиологического зеркала», благодаря которому пациент получает возможность в буквальном смысле видеть и слышать тончайшие нюансы изменения своего состояния, проявляющиеся в изменении различных физиологических процессов. **Приборы эффективны для немедикаментозного восстановления нарушенных функций, улучшения нервной регуляции при различных заболеваниях, фобиях, патологических зависимостях и пристрастиях, для коррекции психофизиологического состояния у спортсменов, лиц напряжённых и ответственных профессий, а также для преодоления синдрома гиперактивности и дефицита внимания у детей и подростков.**

Методика исследования.Разработанная виртуальная трехмерная зрительная среда представляет собой комнату, оформленную в нейтральном черном цвете с яркими оранжевыми линиями и границами перехода пол-стены-потолок. Данное оформление не оказывает отвлекающего внимания, что позволяет проводить оценку функционального состояния системы поддержания равновесия тела человека. Так же движения и ощущений испытуемого контролируется с помощью комплексов биологической обратной связи (БОС).

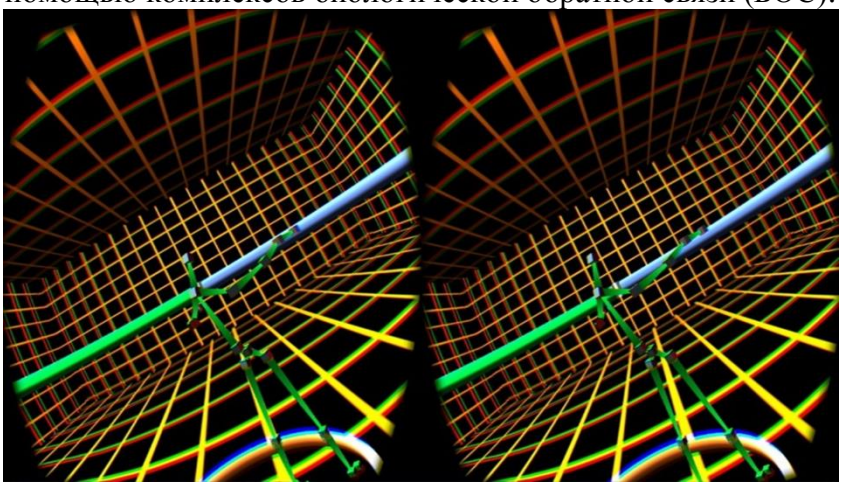


Рис.1. Проведение исследования влияния виртуальной реальности на функцию поддержания равновесия человека и внешний вид виртуальной среды ,видеозахват испытуемого,наклон комнаты влево на 30°

Комплекс БОС предназначен для проведения сеанса биоуправления, психо-физиологической диагностики и различного рода тренингов. Биоуправление представляет собой комплекс процедур, при проведении которых человеку, посредством специальных технических устройств (цепи внешней обратной связи, прибора БОС), передается информация о состоянии той или иной функции его собственного организма. [1, 4] На основе полученной информации с помощью специальных приемов (звука, света, игры, видео и т.д.) и аппарата БОС человек развивает навыки саморегуляции, т.е. способность произвольно изменять физиологические функции организма.Комплекс БОС совместимо с Oculus Rift и системой видезахвата Microsoft Kinect позволяет оценивать движения испытуемого, а также получаться данные о нарушениях, как психологического ,так и физического порядка.Разработан сценарий исследования вестибулярного аппарата с использованием виртуальной реальности. Для исследования возможностей предложенной методики были проведены количественные оценки векторов движения при выполнении пробы Ромберга, а так же изменение физиологических показателей – ЭЭГ, ЧСС, КГР, ЭМГ, дыхание, температуру, кровообращение и ряда других.

Данные о движении точек тела регистрировались с помощью технологии безмаркерного захвата движений.

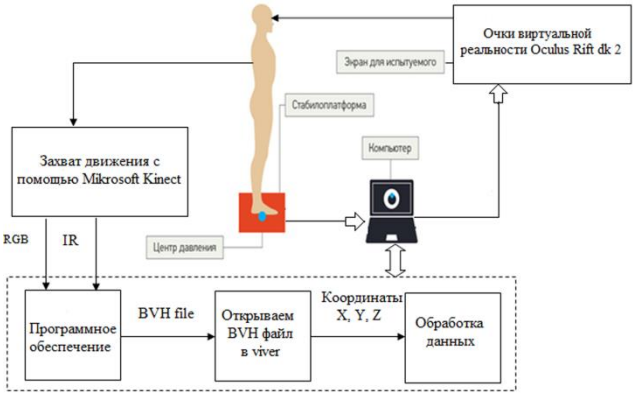
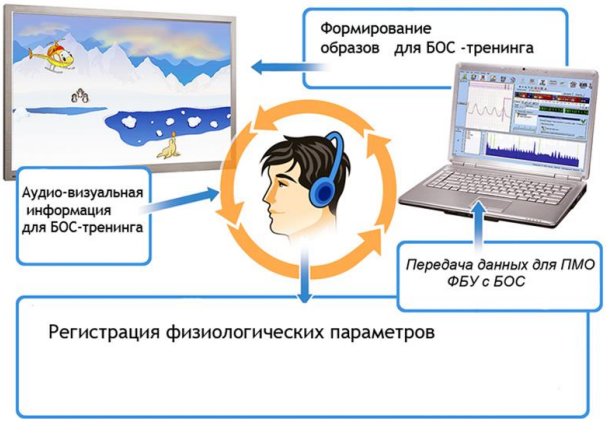


Рис.2 и 3. Алгоритм безмаркерного захвата движений и алгоритм биологической обратной связи во время исследования вестибулярного аппарата

Эта технология позволяет регистрировать трехмерные координаты положения 20 стандартных точек на теле пациента с частотой 15 отсчетов в секунду. Было обследовано 12 добровольцев без нарушения функции равновесия. Исследование каждого испытуемого включало в себя несколько этапов. Этап без очков: открытые глаза, закрытые глаза.
Этап в очках виртуальной реальности: отслеживание метки взглядом влево на 90° за 10 с., отслеживание метки взглядом вправо на 90° за 10 с., отслеживание метки взглядом вверх на 1.75 м. за 10 с., отслеживание метки взглядом вниз на 1.75 м. за 10 с., наклон комнаты вперед на 30°, наклон комнаты назад на 30°, наклон комнаты влево на 30 ^{o}, наклон комнаты вправо на 30°.
А также динамические движения: шаги на месте, бег на месте, поворот тела на 90 ^{o} вправо и влево, прожог вверх на 10 см.
Оценка траекторий перемещения точек тела проводилась при помощи метода интегральных оценок.

Результаты исследования. При выполнении теста Ромберга с открытыми глазами, в обоих случаях наблюдалось воздействие на зрительный анализатор. Только в первом случае это была виртуальная зрительная среда, а во втором – реальная комната. По сравнению с этапом тестирования с закрытыми глазами результаты этих исследований показали меньшее отклонение интегрального критерия. Результаты исследования применения неврологических функциональных проб с закрытыми глазами с использованием виртуальной реальности у группы здоровых людей показали , что колебания в точке, соответствующей центру масс были значительно меньше по сравнению с правой и левой руками.



Кроме этого, на всех полученных характеристиках наблюдается резкий скачок значения интегрального критерия в интервале 4-14 сек. Реакция рецепторных клеток вестибулярного аппарата, вызванная изменением положения тела в пространстве или его движением, приводит к рефлекторному перераспределению мышечного тонуса. Следовательно, интервал вре-

мени от начала пробы до момента с максимальным значением интегрального критерия можно считать временем рефлекторных реакций скелетной мускулатуры, обеспечивающих сохранение равновесия тела в покое.

ЛИТЕРАТУРА

1. V.A. Fokin, Statistic data simulation at estimation of biological system state, Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, V.311 (5), 2007, pp. 120-122.
2. В.А .Андреев, И.Е. Гуленко, А.В. Тимофеев Видеозахват и анимация движений людей и роботов.- Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Материалы международной молодежной конференции «Механика и робототехника (МиР-2011)»
3. Human postural responses to motion of real and virtual visual environments under different support base conditions / T. Mergner, G. Schweigart, C. Maurer, A. Blumle // Exp Brain Res. - 2005. – Т. 167, № 3. - С. 535-556.
4. АбдулкеримовХ.Т., Усачев В.И., Григорьев Г.М. Стабилометрическая оценка эффективности лечения постуральных нарушений Бетасерком // Материалы I Международного симпозиума «Клиническая постурология, поза и прикус». – Санкт-Петербург, 2004.

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДИЗАЙНЕ АРТ ОБЪЕКТОВ И МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ

Д.С. Царенко, Ю.С. Ризен, И.Г.П.Д., В.Ю. Радченко , Е.М. Давыдова , О.М. Утьев, М.Т.М., А.В. Величко

e-mail: dsc@tpu.ru

CONCEPTUAL USING OF COMPOSITE MATERIALS IN THE DESIGN OF ART OBJECTS AND SMALL ARCHITECTURAL FORMS

D.S. Carenko student gr.8D31,

Y.S. Riesen, I.G.P.D. Assistant.,

V.Y. Radchenko, I.G.P.D., Senior Lecturer,

E.T. Davydov, I.G.P.D., Senior Lecturer,

O.M. Utev, M.T.M., Senior Lecturer,

A.V. Velichko, LLC "TESS Siberia"

Annotation

This article will be considered 2 methods of application of composite materials in various fields of design, namely the design and prototyping of small Architechurnyh forms.

In recent years, in various fields of design objects are increasingly turning to the use of a variety of composite materials. This is due to the fact that at relatively low weight, they retain high strength and wear resistance, also often additionally combining a number of unique properties for which in general that they are projected at the same time, the composite material is a material and construction simultaneously, which opens a potential creative design as applied to objects.

Keywords: thermal vacuum forming, model, matrix, prototype, 3D printing, 3D milling, strengthening, paper, carton, cardboard, corrugated board, composite, epoxy, fiberglass, recycling, safe, eco-friendly, rubber crumb.

Аннотация

В донной статье будет рассмотрено 2 способа применения композиционных материалов в различных сферах дизайна, а именно макетировании и проектировании малых архитек урных форм.

В последнее время в различных сферах дизайна объектов всё чаще обращаются к использованию различных композиционных материалов. Это связано с тем что при относительно небольшом весе они сохраняют высокую прочность и износостойкость, так же зачастую дополнительно сочетая в себе ряд уникальных свойств ради которых вобщем то они и проектируются [18], в то же время композиционный материал является материалом и конструкцией одновременно, что открывает широкий потенциал для творчества применительно к объектам дизайна.

Композиционный материал для макетирования

Рассмотрим способ применительно к макетированию. Обычно при изготовлении макетов корпусов изделий (бытовая, промышленная техника, сценические костюмы и т.д.) используют разные типы бумаги и картона. Однако полученный макет в масштабе 1:1 может служить только как демонстрационная модель изделия. Так как он не обладает достаточной прочностью (которая уменьшается с увеличением размера макета), стойкостью к влаге и температурным перепадам [1]. Исходя из этих данных, очевидно, что полученный макет без дополнительных процессов укрепления, использовать как рабочую модель либо для как матрицы для вакуумной формовки, что бы изготовить действующий обраец изделия. Укрепление это процесс повышения прочности макета путём его пропитки полимерными затвердевающими составами, по типу лакокрасочных материалов и эпоксидных клеев. Что свою очередь так же не всегда возможно, так как готовый бумажный макет сложно реставрировать и дорабатывать [2].

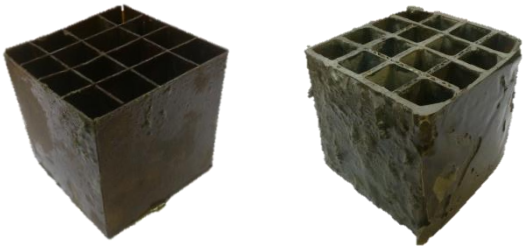
Наряду с бумажными моделями, в макетировании часто используется технология папье-маше. Это послойное накладывание кусочков бумаги и клеящего состава на предварительно изготовленную матрицу, и их просушки [3]. В данном случае эта технология не может быть использована в изначальном виде, так как требует наличия матрицы, а задача данного проекта состоит в том, что бы как можно больше сократить промежуточные этапы изготовления изделия. Но используя опыт любительского моделирования, можно укрепить существующий макет. Сначала укрепление производится поверхностно путем пропитки поверхности смолой, а затем накладывается несколько слоёв стеклоткани с эпоксидным наполнителем [4]. Явным минусом данного способа укрепления является высокая опасность попадания в организм, или на слизистые оболочки, стеклянной пыли [5]. Так же неоднократно было замечено, что при изготовлении макетов большого объёма, изделие без жёсткого внутреннего каркаса относительно легко деформируется руками. Это значит, что при попытке использования данного макета в качестве матрицы для термовакуумной формовки, изделие будет значительно изменять свои размеры, под воздействием разности атмосферного давления и давления внутри формовочной машины. В результате это отрицательно скажется на качестве формовки готового изделия.

Традиционно матрицы для вакуумной формовки изготавливаются методом ручного формирования материала с использованием обрабатывающих инструментов. В качестве сырья может использоваться дерево, гипс и прочие прочные материалы, которые легко поддаются ручной обработке. Недостатком данного метода является необходимость наличия высокой квалификации мастера в сфере ручной деревообработки или скульптурного ремесла. Это делает невозможным изготовление качественного изделия человеком с невысокими навыками, описанными выше. Данная проблема решается путём использования технологий объёмного фрезерования деревянных и металлических заготовок [6] и трёхмерной печати [7]. На выходе мы получаем изделие с высокими прочностными характеристиками и качественной точной поверхностью. Явными недостатками данного способа являются необходимость использования дорогостоящего оборудования, высокая стоимость материала в купе с его обработкой, и невозможность внесения правок в макет, в ходе изготовления.

Для решения ряда проблем, озвученных выше, был разработан способ изготовления макета изделия на основе ячеистой конструкции из листов гофрокартона толщиной 3,2мм. Дан-

ная структура получается путём стыковки листов картона перпендикулярно друг другу, используя пазы, шириной равной толщине картона (рис.1). Такой макет можно использовать как демонстрационный. Затем происходит его укрепление путём пропитки эпоксидным клеем. Итоговая конструкция получается достаточно прочной, что бы выдерживать нагрузки, возникающие при процессе термовакуумной формовки. Сравнение данной технологии с традиционными представлено в (Таблице 1).

Рис. 1. Образцы структуры: №1 (слева) из картона и №2 (справа) из гофрокартона.



Что бы провести испытания прочности конструкции на сжатие, были изготовлены образцы из картона толщиной 1мм, габаритными размерами 82x81,5x80,5 (образец №1), и гофрокартона толщиной 3,2мм, габаритными размерами 89x86x78,6 (образец №2) (рис. 1). Испытания проводились на испытательной машине МИРИ-100К по ГОСТ 23206–78 [8]. В результате была получена диаграмма испытания (рис. 2) и рассчитаны значения предела прочности для первого образца 2,7 и для второго образца 2,6. Так как диаграммы образцов очень схожи, представлена только диаграмма для образца №1. Этой прочности достаточно для выдерживания конструкцией возникающих нагрузок.

Рис. 2. Диаграмма испытания образцов на прочность.

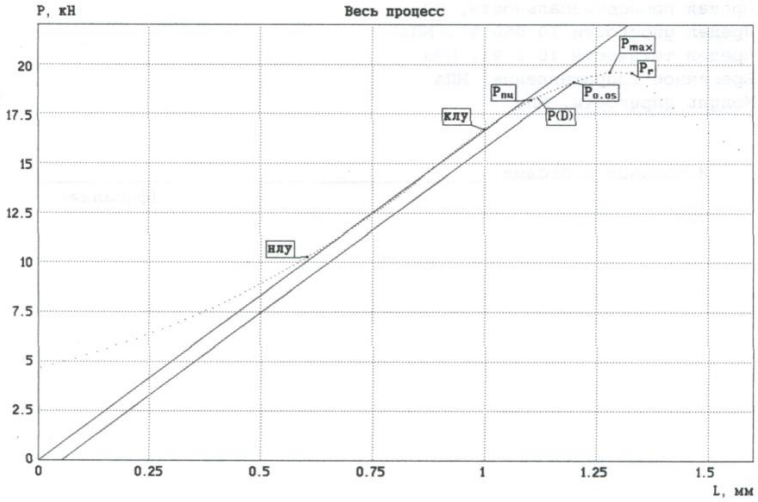


Таблица 1. Сравнительный обзор технологий изготовления матриц для термоформовочных машин.

Технология	Ограничения изделия по объёму	Возможность изготовления макета без применения САПР	Используемые материалы и возможность использования вторсырья без переработки	Финишная обработка изделия	Общие затраты за готового изделия. В рублях
Исследованная технология макетирования	нет	Есть, но теряется точность готового изделия	При вторичном использовании гофрокартона и чертёжной бумаги расходы сводятся к клею компаунду и наполнителю, краске	Финишная шлифовка макета после полимеризации компаунда с использованием УШМ, просверливание технологических отверстий, покраска	~0.05
Традиционное макетирование	нет	Есть, но теряется точность готового изделия	При вторичном использовании гофрокартона и чертёжной бумаги расходы сводятся к клею компаунду, шпаклёвке, краске	Поверхностное укрепление макета компаундом и внутреннее укрепление макета стекловолокном, Ручная шпаклёвка, ручная шлифовка, просверливание технологических отверстий, покраска,	0.05–0.09 (может значительно возрасти в зависимости от используемых материалов)
Дерево- или металлообработка на ЧПУ	Ограниченна размером рабочей области станка	нет	нет	нет	От 20 [9] (с учётом работы станка)

3D печать	Ограниченна размером рабочей области принтера	нет	нет	Необходимость выравнивания поверхности (степень обработки определяется технологией печати)	От 22 [10] (с учётом работы станка)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННОГО И СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА СУЗДАЛЯ

А.В.Цыглова, Н.А.Атепаева
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: avc17@tpu.ru, atepaeva_n@tpu.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF TRADITIONAL AND MODERN PRODUCTION SMALL ARCHITECTURAL FORMS BY THE EXAMPLE OF SUZDAL

A.V.Tsyglova, N.A.Atepaeva
*(*Tomsk, Tomsk Polytechnic University*)*

The article examines the characteristics of production and the role of small architectural forms in the design of the urban environment. It revealed the use of traditional, national typical Russian architectural elements in the arrangement of modern cities, and explore the use of new technologies in the manufacture of small architectural forms. On the basis of the investigated material conclusions about current views on landscape and architectural design and their relationship with the culture of Russia, its traditions.

Key words: small architectural forms, typical architectural elements, traditional and modern production, industrial design, comparative analysis.

Введение. Формирование городской среды - особый вид архитектурно-художественной и дизайнерской деятельности, предусматривающий повышение комфортности этой среды. Решение данной задачи осуществляется с помощью малых архитектурных форм, которые являются составной частью благоустройства.

Под этим определением понимают художественно-декоративные элементы внешнего благоустройства, а также сооружения и оборудование, которые дополняют архитектуру городских парков, зданий, улиц и являются элементами их благоустройства.

В ландшафтной архитектуре малыми архитектурными формами считаются декоративные элементы, оборудование, вспомогательные сооружения, выполненные из легких конструкций, без установленного фундамента, которые обладают художественными и декоративными функциями, дополняющими общую композицию.

При проектировании малых архитектурных форм сегодня применяются новаторские технологии, современные материалы, но не следует забывать и о лучших образцах классического наследия. Зодчие русского классицизма и ампира (Воронихин, Захаров, Старов, Росси, Джилярди и др.) придавали ей большое значение в оформлении архитектуры городских и парковых ансамблей.

Архитектура малых форм должна также базироваться на использовании многовековой практики народного творчества, имевшего большое влияние на ее развитие. Творческое использование народного искусства, его национальных традиций, отвечающих художественным запросам народа и местным условиям, должно идти по линии создания малых архитек-

турных форм, отвечающих этим запросам, предусматривать органическую увязку декоративных мотивов с архитектурой малых форм. [1]

Малые архитектурные формы должны удовлетворять нескольким принципам: быть долговечными, экономичными и соответствовать художественным требованиям.

Рассмотрим эту тему на примере архитектуры города Суздаль. Архитектура Суздаля – это музей старославянских традиций и кропотливого мастерства.

Для Руси издревле было естественно использование дерева в производстве как основного строительного материала. И только с начала одиннадцатого века все чаще начинает применяться камень и кирпич, в то время как в Европе изначально основным материалом был именно камень. В Суздале находится Музей деревянного зодчества, где представлены архитектурные ансамбли, объединяющие в себе основные черты древнерусского зодчества Владимирской области (рис.1).

Рис.1. Медведь на пеньке в Музее деревянного зодчества.

На всей территории города Суздаля можно увидеть производственные малые архитектурные формы, выполненные с помощью ковки, сварки, деревообработки и технологий художественной керамики, это уже более современные композиции, с сохранением общей стилистики Суздаля и сочетанием традиционных и новых технологий (рис.2).

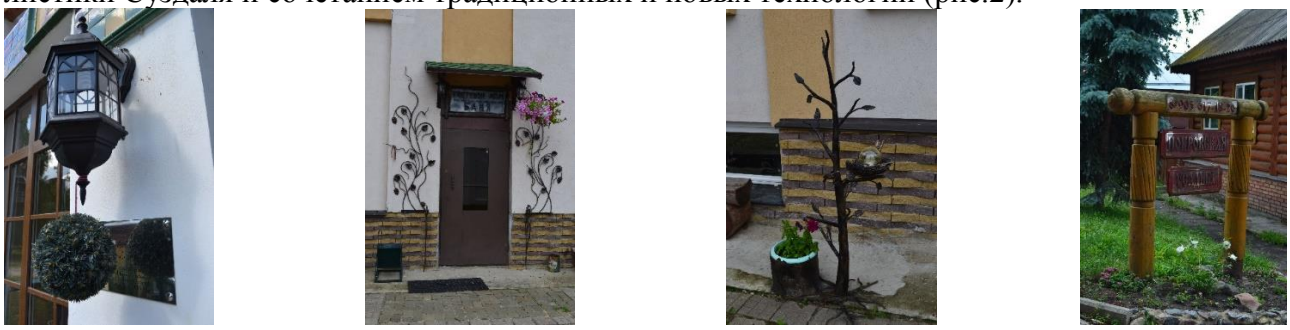


Рис.2. Современные малые архитектурные формы в городе Суздаль.

Декоративные элементы помогают городу не только сохранить атмосферу древнерусской самобытности, но и показать неповторимость архитектурных ансамблей.

В настоящее время малые архитектурные формы должны удовлетворять многим условиям - это экономичность, эстетичность, безопасность, многозадачность, технологичность и универсальность. Именно поэтому при выборе типа элементов ландшафтного или архитектурного дизайна большую роль играют материалы, из которых они выполнены.

Сейчас бетонные изделия на производстве выполняют со специальными присадками, с помощью которых данным материал становится более прочным и пластичным. Благодаря этому теперь можно создавать конструкции, которые полностью соответствуют задумке дизайнера.

Деревянные изделия подвергают специальной обработке, что позволяет материалу быть долговечным, не бояться перепадов температур, влаги, стать устойчивее к пожароопасности, при этом не теряя своего благородного облика.

В современном производстве активно используется пластик, который имеет небольшую стоимость, не так долговечен, как металл, но прекрасно подходит для воплощения любых идей и форм. Изделия из пластмассы годами не теряют свою цветопередачу и форму.

Однако, наиболее удачным считается использование природных материалов в производстве: дерева, камня, металла.

Заключение. Изучив историю и традиции создания и применения малых архитектурных форм, сравнив старые и современные технологии их производства, можно сделать следующие выводы.

Как и ранее, при проектировании ландшафтного дизайна важной задачей остается чувство единства внутреннего и внешнего пространств. И несмотря на появление современных материалов (к примеру, пластик, стеклофибробетон) для производства декоративных элементов, существует необходимость использования естественных природных материалов для подчеркивания гармонии человека и природы. Это и есть основной критерий качества в плане создания, размещения малых архитектурных форм и их роли в архитектурной композиции конкретного участка и города в целом.

С приходом новейших технологий не иссякает потребность в применении декоративных элементов в архитектурных ансамблях населенных пунктов, ускоряется процесс производства, удешевляется себестоимость изделий. С возрастанием массового производства упрощается конструкция, применяется стилизация, сохраняя художественный образ изделия. В древности использовались более сложные технологии изготовления – ручное и единичное производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малые архитектурные формы: Ограды, фонари, вазы, скамьи / В. М. Свидерский; Под общей редакцией чл.-кор. Академии архитектуры Украинской ССР А. М. Касьянова; Академия архитектуры Украинской ССР. Институт градостроительства. — Киев: Издательство Академии архитектуры Украинской ССР, 1953.

2. Инженерное благоустройство городских территорий: Учеб. пособие для вузов / В.А. Горохов, Л.Б. Лунц, О.С. Расторгуев; под общ. ред. Д.С. Самойлова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат.

3. Ландшафтная архитектура: специализированные объекты / Сокольская, О.Б.; Теодоронский, В.С.; Вергунов, А.П.; [Текст] - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 224 с.

АКВАПОНИКА КАК УСТОЙЧИВАЯ СИСТЕМА ВЫРАЩИВАНИЯ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

О.В. Шелехова
Научный руководитель: Е.М. Давыдова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
E-mail: olesya.shelehova@mail.ru

AQUAPONICS AS STEADY SYSTEM OF CULTIVATION OF HOUSE PLANTS AND FOOD

O. V. Shelekhova
Research supervisor: E.M. Davydova
(Tomsk, Tomsk polytechnical university)

Relevance of work is proved by functional and minimum leaving for plants and decorative fishes in inhabited and office rooms. Simple and fast cultivation of food.

Purpose: the review of the principles and requirements to aquaponics systems for identification of problems for further improvement of design of object.

Results: the main conditions for functioning of desktop aquaponics system, what problems solves, what materials of production are used.

Key words: aquaponics system, house plants, fish, development.

Введение. Совместное выращивание рыб и растений – перспективное направление получения пищевой продукции, представляющее интерес не только в крупных предприятиях, но и в малых масштабах для использования в жилых или офисных помещениях. Эффективность данного метода связана с тем, что рыба и культивируемые растения обладают схожими потребностями в энергетических и тепловых затратах [1]. В связи с этим образуется замкнутая система, в которой рыба и растения работают в тандеме, создавая симбиотическую экосистему [2]. В России аквапоника среди городских жителей только начинает набирать популярность, в то время как во многих странах общество активно ей пользуется, выращивая дома экологически чистую зелень и продукты в домашних условиях.

Проанализировав аналоги аквапонных систем, можно заметить, что в большинстве систем не предусмотрено освещение, ограничен размер слотов с растениями, предполагая выращивание только низкорослых растений, малый объём аквариума, что плохо сказывается на росте и развитии водных животных, также обладают недостаточной эстетичностью и функциональностью (Рис.1.).

Рисунок.1. Аналоги аквапонных систем

Существует несколько возможных вариаций размещения ёмкости для рыб и ёмкости с растениями относительно друг друга. Наиболее распространённым является, когда растения располагаются непосредственно над аквариумом. На мой взгляд, данное решение не оправдано, так как оно требует дополнительное оборудование, некоторые виды растений могут перекрывать обзор аквариума.

На основе выявленных недостатков был разработан концепт аквапонной системы для использования в жилых и общественных помещениях. В данной концепции предлагается размещение ёмкостей в обратной последовательности (Рис.2.).

Рисунок.2. Концепт аквапонной системы

В представленном концепте, циркуляция воды происходит за счёт водного насоса и клапана. Насос с фильтром располагается в нижнем модуле с растениями, откуда вода поступает вверх в аквариум. Обратно вода вместе с отходами жизнедеятельности просачивается через дно и поступает в модуль с растениями, поступление воды регулируется клапаном. Далее вода проходит через корневой слой растений, и очищенная поступает вновь в аквариум (Рис.3.).

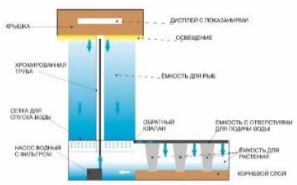


Рисунок.3. Принцип действия

Достоинство данного расположения ёмкостей в том, что крышка аквариума может выполнять функцию дополнительного освещения для рыб и растений, или же служить дополнительной подсветкой в дизайне интерьера. Наиболее оптимальным источником света является светодиодное, оно имеет низкую электрическую мощность, отсутствие балласта, низкое тепловыделение, что позволяет устанавливать светодиоды вплотную к растениям без риска повредить их и производить смену спектра необходимого на разных этапах роста растения [3].

Материалами изготовления используются древесные экологически чистые материалы, тем самым усилив эстетичность арт-объекта. Ёмкость для рыб – акриловое стекло. Акрил имеет ряд преимуществ: возможность изготовления любых форм и размеров; имеет высокую прочность соединения стыков; имеет малый вес и высокую ударопрочность; акрил обладает хорошими теплоизоляционными характеристиками. Благодаря этому устраняются колебания температур и уменьшаются расходы на поддержание нужного температурного режима воды.

Для удобной эксплуатации модуль с растениями свободно отделяется от основы, производится простая смена слотов с растениями разного размера, основа также служит для дополнительной устойчивости системы и эстетичности. Объект предполагается в трёх габаритных размера арт-объекта: малый - для размещения в малогабаритных помещениях, рабочей зоне (компьютерный стол, кухонная зона), средний - для просторных комнат и офисов, а также больших систем аквапоники для размещения в просторных общественных помещениях, коттеджах и т.д.

Заключение. Применение данного метода выращивания растений способна решить ряд существующих проблем и получить большую популярность среди городских жителей. Разработанная система требует минимального вмешательства человека и служит многофункциональным арт-объектом в дизайне интерьера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аквапоника:https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0 (дата обращения: 12.02.2016)
2. Аквапоника: http://traditio.wiki/Аквапоника (дата обращения: 12.02.2016)
3. Светодиодное освещение растений: https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственное_освещение_растений (дата обращения: 12.02.2016)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕДОСТАТКОВ В ЭСТЕТИТЧЕСКИХ, ЭРГОНОМИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРАХ АДАПТИВНОГО ТРЕНАЖЕРА

А.О. Шкадун, Е.М. Давыдова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: shkadun2014@yandex.ru

DEFINITION OF SHORTCOMINGS OF AESTHETIC, ERGONOMIC AND CONSTRUCTIVE PARAMETERS OF THE ADAPTIVE EXERCISE MACHINE

A.O. Shkadun, E.M. Davydova
(Tomsk, Tomsk polytechnic university
e-mail: shkadun2014@yandex.ru

In this, article the actual problem for Russia. The problem of adaption of persons with disabilities in society. There are different ways of rehabilitation of disabled in our time. One of them is a lesson on the adaptive simulator. This type of rehabilitation is very effective. However, existing trainers need to be improved so that they are not only effective but comfortable and nice looking.

Adaption, persons with disabilities, disabled, rehabilitation, adaptive simulator, trainers.

Введение. В настоящее время реабилитация и адаптация людей с ограниченными возможностями является актуальной проблемой для социума, в частности для России.

Россия относится к странам с самыми высокими темпами роста численности инвалидов. На 1 января 2006 г. общая численность инвалидов составила 12 546 млн. человек. Это практически каждый 11 житель страны. В то же время в России люди с ограниченными возможностями находятся в ситуации социальной эксклюзии, характеризующейся полным неприятием данной группы людей, стигмой и дискриминацией [1].

Но т. к. в России отсутствуют условия для комфортной жизни инвалидов, они вынуждены сами приспосабливаться к окружающему миру, к существующим условиям. И в этом огромную роль играет их физическая подготовка. На сколько они физически будут подготовлены к различным препятствиям, на столько и будет им комфортно находиться в окружающей среде.

Для того чтобы люди с ограниченными возможностями могли адаптироваться в обществе и улучшить свою физическую форму, существуют различные адаптивные тренажеры. Одним из самых популярных тренажеров является «Шагоход» (Рис.1).

Рис.1. Адаптивный тренажер «Шагоход»

«Шагоход» – это устройство для выработки шагового автоматизма в вертикальном положении, восстанавливая полноценный шаг, рефлекс ходьбы. Устройство позволяет одновременно совершать пассивные и активные движения (сгибания и разгибания) в верхних и

нижних конечностях. Поэтому оно эффективно для восстановления тонуса мускулатуры пояса нижних и верхних конечностей и спины, а также для разработки контрактур в суставах верхних и нижних конечностей, как с привлечением стороннего персонала, так и без привлечения стороннего персонала на период выполнения упражнений. Данный тренажер обладает рядом положительных и отрицательных свойств.

Анализ эстетических, эргономических и конструктивных характеристик адаптивного тренажера «Шагоход» проводится для улучшения существующих параметров, при дальнейшем проектировании нового устройства.

Эстетические характеристики. Эстетические свойства характеризуют способность изделия через чувственно воспринимаемые образы удовлетворять потребности человека и общества в эстетическом идеале [2]. Соответствие изделия эстетическим требованиям характеризуется такими показателями как, информационная выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения и стабильность товарного вида. Т. о. «шагоход» обладает малоэстетичным внешним видом. Грубая конструкция делает тренажёр непривлекательным и даже устрашающим.

Эргономические характеристики. Эргономические свойства характеризуют удобство и комфорт эксплуатации изделия в системах "человек — среда — изделие" или "человек — изделие". К эргономическим свойствам относятся антропометрические, физиологические (гигиенические), психофизиологические и психологические свойства [3]. С эргономической точки зрения тренажер «шагоход» имеет как преимущества, так и недостатки.

Преимущества: упоры коленей регулируются по ширине, глубине и высоте, упор таза регулируется по глубине и высоте, упоры рук регулируются по высоте; при необходимости можно установить грудной упор с фиксирующими ремнями.

Недостатки: упоры коленей и пяток сделаны из гимнастического коврика и фиксированы на скотч; все ремни - фиксаторы сделаны из липучей ленты, обладающей быстрой износостойкостью; упоры рук (рукоятки) металлические; тренажер травмоопасен т.к. сделан из металлических труб с квадратным профилем.

Конструктивные характеристики. Преимущества: тренажёр прост в эксплуатации; устройство можно применять для самостоятельных домашних занятий, а также в реабилитационных учреждениях; позволяет пациенту самостоятельно разрабатывать мускулатуру тела, рук и ног. Недостатки: при эксплуатации «шагоход» шатается и скрипит, отсутствуют поручни, для того чтобы человек самостоятельно мог встать с инвалидного кресла.

Выводы. Проделав анализ некоторых характеристик адаптивного тренажера «Шагоход», можно сделать вывод, что данный тренажер нуждается в доработке. А именно:

- необходимо улучшить внешний вид тренажёра, сделать его более эстетичным;
- учесть эргономические характеристики, заменить материал упоров коленей и пяток, рукоятки сделать прорезиненными, данные изменения позволят более комфортно эксплуатировать тренажер;
- улучшить конструктивные характеристики, заменить квадратный профиль труб на круглый для безопасного использования тренажера, добавить поручни для более комфортного самостоятельного использования, добавить колесики для возможности перемещения тренажера.

ЛИТЕРАТУРА

1. TVERLIB [Электронный ресурс] режим доступа - http://www.tverlib.ru/document/invalids_and_society/ 1.03.2016
2. GRANDARS [Электронный ресурс] режим доступа - http://www.grandars.ru/college/tovarovedenie/esteticheskie-svoystva.html 1.03.2016

3. GRANDARS [Электронный ресурс] режим доступа - http://www.grandars.ru/college/tovarovedenie/ergonomicheskie-svoystva.html 1.03.2016

ДИЗАЙН - ПРОЕКТ АДАПТИВНОГО ТРЕНАЖЕРА С УЧЕТОМ УЛУЧШЕНИЯ ВЫЯВЛЕННЫХ НЕДОСТАТКОВ

А.О. Шкадун, Е.М. Давыдова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: shkadun2014@yandex.ru

DESIGN - PROJECT ADAPTIVE SIMULATOR WITH REGARD TO IMPROVE IDENTIFIED DEFICIENCIES

A.O. Shkadun, E.M. Davydova
(Tomsk, Tomsk polytechnic university)
e-mail: shkadun2014@yandex.ru

Annotation. *Adaptation of people with disabilities is a topical issue for Russia, due to the exclusion disabilities in need of social support and adaptation. Therefore, there is a need to improve the quality of conditions for the rehabilitation of the disabled. One of the ways of improving those conditions is the modernization of the existing adaptive simulators.*

Keywords. *Adaptation, people with disabilities, exclusion, social support, rehabilitation, modernization, simulators.*

Введение. В современном российском обществе все больше приобретает актуальность решение вопросов адаптации людей с ограниченными возможностями. Поэтому существует необходимость в улучшении качеств условий для реабилитации инвалидов. Создание нового предмета или объекта требует многосторонней деятельности – изучения функционального назначения проектируемого образца, эргономических требований, выбора технологий производства и материалов, взаимодействия изделия с человеком и окружающим миром [1]. Одним из вариантов создания удобного, функционального адаптивного устройства это модернизация существующих тренажеров.

Определив недостатки в эстетических, эргономических и конструктивных характеристиках адаптивного тренажера «Шагоход», был сделан вывод, что данный тренажер нуждается в доработке и поставлены определенные задачи:

- необходимо улучшить внешний вид тренажёра, сделать его более эстетичным;
- учесть эргономические характеристики, изменить упоры коленей и пяток, сделать более удобными рукоятки, заменить ремни-фиксаторы;
- улучшить конструктивные характеристики, сделать тренажер более устойчивым и безопасным.

Первым этапом работы является анализ существующих аналогов. Цель данного этапа – выявить лучшие аспекты и применить их в разработке «Шагохода». Было проанализировано несколько существующих моделей тренажеров и также выявлены преимущества и недостатки. Из рассмотренных аналогов в качестве примера выбран наиболее привлекательный тренажер «Имитрон» (Рис.1). Его преимуществами являются эстетичный внешний вид формы с приятным цветовым сочетанием; использование современных материалов; эргономические параметры - прорезиненные рукоятки, удобные упоры коленей и стоп; удобство передвижения в помещении. Все эти аспекты позволяют не только комфортно эксплуатировать тренажер, но и делают его более привлекательным.

Рис.1. Адаптивный тренажер «Имитрон»

Следующий этап работы – это поиск формы. Модернизируемый тренажер «Шагоход» имеет грубую конструкцию, и для улучшения эстетических параметров, необходимо изменить форму. Сложность данного этапа заключается в том, что все элементы «Шагохода» перемещаются по вертикали и горизонтали, и очень важно сохранить эту функцию т.к. тренажером могут пользоваться люди с разными габаритами. На данном этапе работы были сделаны эскизы, для поиска наиболее привлекательной формы. Для дальнейшей разработки за основу была выбрана форма треугольника которая в последующих этапах работы видоизменялась и трансформировалась. Благодаря пластическому преобразованию появились поручни, при помощи которых человек может самостоятельно вставать на тренажер.

В процессе проектирования тренажера провелась модернизация существующей конструкции и ее элементов. Было решено:

- заменить материал упоров коленей и пяток, для этого был выбран обивочный материал - кожа, а внутренняя составляющая – поролон;
- рукоятки сделать прорезиненными, благодаря этому руки не будут скользить;
- ремни-фиксаторы заменить на ремни, работающие по инерционному принципу, которые, во-первых, не будут болтаться, во-вторых, позволят фиксировать людей с различными габаритами;
- добавить колесики, при помощи которых можно передвигать тренажер в помещении;
- сделать поручни для более комфортного самостоятельного использования;
- фиксаторы заменить на хомуты, это решение позволит более точно регулировать элементы тренажера по высоте, ширине и глубине;
- заменить профиль квадратных труб на круглый для безопасного использования тренажера.

Материалом для изготовления тренажера выбран металл, а точнее металлические трубы с круглым сечением. Данный материал очень прочный и обладает высокой износостойкостью. Конструкция тренажера с круглым сечением делает «Шагоход» более безопасным, так как исключает наличие острых углов.

Цветовое решение было подобрано на основании психологического воздействия цвета на человека. Голубой цвет - успокаивает, затормаживает очаги раздражения в коре головного мозга. Белый цвет - заряжает человека бодростью, побуждает к деятельности. Светло-серый - близок к белому и почти аналогичен ему по возбуждаемым эмоциям [2]. Таким образом за основу было выбрано три цвета, сочетающиеся между собой.

Для наилучшего визуального восприятия была создана трёхмерная модель с учетом всех изменений и добавлений (Рис.3), выполненная в программном обеспечении Autodesk 3ds Max.

Рис. 3. 3D модель разработанного адаптивного тренажера «Шагоход»

Вывод. В ходе работы выявленные недостатки в эстетических, эргономических и конструктивных параметрах существующего адаптивного тренажера «Шагоход» подверглись модернизации, создан дизайн-проект адаптивного тренажера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Принципы универсального дизайна как основа формирования профессиональных компетенций дизайнеров/ Давыдова Е. М., Радченко В. Ю., Радченко О. С. // Филологические науки. Вопросы теории и практики. - 2016 - №. 4-1(58). - С. 186-190
2. MIRONOVACOLOR [Электронный ресурс] режим доступа - http://mironovacolor.org/theory/humans_and_color/esthetic_reactions/#12 29.03.2016

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МЕБЕЛИ ДЛЯ УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЙ

А.А. Штремель, Е. М. Давыдова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: anna.shtremel@mail.ru

ANALYSIS OF MATERIALS USED IN THE MANUFACTURE OF FURNITURE FOR CLASSROOMS

A.A. Shtremel, E.M. Davydova
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract. Analysis of different technical and economic properties of materials used in the manufacture of furniture. The expediency of application in different rooms.
Keywords: furniture, plywood, medium density fiberboard, particleboard, hardboard, wood.

Введение. Одним из важнейших этапов разработки мебели для учебной аудитории является выбор материалов. От этого зависят многие свойства готового изделия: надежность, функциональность, экономичность, внешний вид, что обуславливает актуальность данного вопроса. Целью данной работы является выбор материалов с высокими прочностными характеристиками для разрабатываемого комплекта систем хранения и выставочного оборудования. Древесина является основным сырьем в производстве материалов для мебели. Рассмотрим основные из них, чтобы провести сравнительный анализ.

Требования, предъявляемые к мебели для учебных аудиторий. В зависимости от назначения помещений требования к материалам для изготовления мебели различны. Учебная мебель должна быть изготовлена из твёрдых пород дерева, поверхность её должна быть матовой, так как блестящие поверхности столов, шкафов и другого оборудования оказывают слепящее действие на сетчатку, вызывают снижение остроты зрения, быстроты различения, устойчивости ясного видения и падение работоспособности [4]. Гигиеничность мебели характеризуется её безвредностью. Выделение вредных веществ не должно превышать предельно допустимого уровня концентрации их в воздухе жилых помещений. Мебель должна как можно меньше загрязняться, легко очищаться от пыли, иметь мало участков, на которых могла бы задерживаться пыль [5].

Сравнительный анализ материалов. Учитывая основные требования, предъявляемые к материалам для изготовления мебели (экономичность, долговечность, экологичность, эстетичность) можно провести их сравнительный анализ (таблица 1).

Материал	Долговечность	Экологичность	Экономичность	Эстетичность
ДСП	Прочность, влагостойкость, ЛДСП устойчива к трению, царапинам, пятнам, воде, высокой температуре, ультрафиолету, бытовой химии.	Разделяют на 2 класса - Е1 и Е2 [1]. Класс Е1 более экоголичен. Эмиссия формальдегида окрашенной/покрытой лаком поверхности меньше.	9 770 руб./1м^3	Декоративное покрытие из пленок, шпона, бумажно-слоистого пластика (ламината) и лака.
ДВП	Низкая влагостойкость: твердые ДВП при погружении в воду разбухают за сутки на 20–30 % [2].	Применяются составы, не содержащие химических примесей вредных для здоровья человека.	25 629 руб./1м^3	Одна сторона заглажена, окрашена, покрыта лаком или облицована декоративной пленкой, другая рифленая.
МДФ	Большая плотность, прочность, по сравнению с ДСП, устойчивы к влажной среде, грибкам и микроорганизмам [3].	Также разделяют на 2 класса - Е1 и Е2. Фенолформальдегидной смолы 2,5% (в сухом изделии)	14 406 руб./1м^3	Облицовка шпоном, ламинатом, пленкой из ПВХ или бумаги.
Фанера	Высокая механическая прочность в продольном и поперечном направлениях, мало коробится и растрескивается, не бывает сквозных трещин.	Экологически чисты виды фанеры, с использованием натуральных клеевых составов.	21 476 руб./1м^3	Шлифованная или ламинированная. Ламинат - пропитанная смолами бумага, полимерная пленка или металл.
Тамбурат	Благодаря жёсткой структуре и легкости не подвергается деформации под тяжестью собственного веса.	Предполагает использование безопасных для здоровья материалов.	37 612 руб./1м^3	Придает массивные формы деталям. Толщина плит — от 32 до 100мм.
Мебельный щит	Внутреннее напряжение может привести к деформации. Срок службы сравним с мебелью из массива. Подлежит восстановлению и полной реставрации.	Является экологически чистой продукцией, с применением натуральной древесины и специального клея.	45 139 руб./1м^3	Визуально похож на детали из массива древесины.
Массив древесины	Повышенная прочность и упругость. Качество зависит от породы древесины и технологических условий изготовления.	Является экологически чистым материалом.	45 000 – 340 000 руб./1м^3	Антибактериальная пропитка и покрытие лаком долго сохраняют первозданный вид.

Таблица 1. Сравнительный анализ характеристик

Вывод. Исходя из представленных требований, можно сделать вывод, что оптимальными материалами для изготовления учебной мебели являются ДСП, МДФ и фанера класса эмиссии формальдегида не более Е1. Самым экономичным из представленных материалов является ДСП, однако, он обладает меньшей плотностью и прочностью, чем МДФ и фанера. Эстетичность материала определяется требованиями, предъявляемыми к изделию. Мебельный щит, фанера высокого качества и массив древесины часто используются в том случае, если нужно сохранить природный рисунок материала. Однако, на современном рынке существует широкий выбор различных материалов для облицовки древесных плит, что предоставляет большой выбор цветов и текстур для дизайнера и может существенно уменьшить стоимость готового изделия. Следовательно, есть возможность облицовывания плит матовой поверхностью.

Выбирая материал для изготовления мебели, следует исходить из требований, предъявляемых к данной мебели: функционального назначения, прочности, веса, внешнего вида изделия, условий эксплуатации, назначения помещения и т. д. На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что фанера наиболее подходящий материал для создания различных конструкций внутри помещений, так как она относительно влагостойка и принадлежит к высокому классу экологической чистоты. Благодаря продольно-поперечному расположению листов шпона обладает высокой прочностью и хорошо выдерживает многократные передвижения и транспортировку, что позволяет изготавливать из нее современную модульную мебель. Так же существуют различные способы сгибать листы фанеры, за счет чего можно получать плавные поверхности в мебельных изделиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 32289-2013 Плиты древесно-стружечные, облицованные пленками на основе термореактивных полимеров. Технические условия

2. Володина Е. Материаловедение для дизайнеров интерьеров Том 1. – М.: Ridero.ru, 2015 – 42 с.

3. Бунаков П.Ю., Стариков А.В. Автоматизация проектирования корпусной мебели: основы, инструменты, практика. – М.: ДМК Пресс 2009 - 67 с.

4. СанПиН 2.4.2.576-96. Гигиенические требования к условиям обучения школьников в различных видах современных общеобразовательных учреждений.

5. Сайт Бауманки.НЕТ [Электронный ресурс] http://baumanki.net/lectures/8-dizayn; режим доступа – 05.03.2016

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

А. В. Яковлева, А.В. Шкляр
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: anna_max_m@mail.ru

POSSIBILITY OF USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN ARCHAELOGICAL RESEARCH

A.V. Yakovleva, A.V. Shklyar
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: anna_max_m@mail.ru

The research sets an objective to consider the efficiency of IT application in archeological studies by the example of mobile package design, intended for archeological studies.

Archaeological excavations, archaeological investigations, archaeological equipment, mobile complex, mobile robot.

Введение. *Как и во всех современных науках, в археологии используются информационные технологии. Сфера их применения огромна – от таких многофункциональных программ, как офисные пакеты, до специальных, предназначенных, например, для виртуальной прогулки по древним городам. Современные информационные технологии позволяют людям быстро получать необходимую информацию или передавать полученные данные на большие расстояния.*

Целью работы является разработка концепции мобильной лаборатории для археологических исследований. Рассмотрены задачи создания комфортных условий работы, отдыха археологов в полевых условиях.

Археологическое оборудование. Археологические раскопки - это комплекс исследований для обнаружения археологических памятников, которые обладают значительной историко-культурной ценностью и не должны быть утеряны безвозвратно [1]. Археологические исследования в свою очередь содержат в себе как кабинетную или теоретическую работу (работа с документацией и артефактами), так и полевую археологию [2].

Для более комфортной работы в полевых условиях необходимо иметь оборудование, которое помогало бы археологам в их исследованиях. В этом может помочь такое оборудование как электростанция либо солнечные батареи, GPS-навигация, 3D сканер, микроскоп, мини холодильник и компьютер. Актуальной является задача доставки оборудования к месту археологических исследований.

Для улучшения работоспособности, оптимизации исследований, комфортного проживания археологов на период раскопок в полевых условиях предлагается мобильная лаборатория. Мобильная лаборатория для археологических исследований включает в себя транспортное средство, лабораторию для исследований археологических находок. Кроме того, в состав входит робот, который будет выполнять широкий набор функций.

Оборудование мобильной лаборатории. Оборудование необходимо для проведения комфортабельной и точечной работы археолога в исследовании артефактов. Так же имеется два спальных места, чтобы археологи могли комфортно проживать в полевых условиях.

Солнечная батарея – это удобное решение в том случае, когда необходим мобильный источник электропитания с небольшой мощностью или надежное резервное электроснабжение. Изделие представляет собой панель с герметично ламинированными на ней кремниевыми пластинами, посредством которых происходит преобразование энергии. Панель может быть из закаленного стекла с низким содержанием оксидов железа. Для полевых условий больший интерес представляют солнечные элементы, состоящие из тонкого слоя аморфных кристаллов на гибкой основе, которые можно сворачивать, сгибать, и даже складывать [4].

GPS-навигатор - это прибор, который получает сигналы системы позиционирования с целью определения местоположения устройства в данный момент на Земле. GPS устройства дают информацию о широте и долготе, а некоторые навигаторы могут в свою очередь вычислить высоту [5]. Этот прибор необходим для фиксации местоположения мобильной лаборатории и картографии.

3D сканер – представляет собой устройство, анализирующее физический объект и на основе полученных данных создающее его 3D модель [6]. Микроскоп - устройство, предназначенное для получения увеличенных изображений предмета [7].

Мобильный робот. Дополнительным модулем лаборатории является мобильный робот, который включает в себя камеру для топосъемки местности, как наземной, так и подземной, GNSS-съемку. Робот делает гравиразведку определенных участков местности раскопа и фотограмметрию, отправляет собранные данные на компьютер, который находится в лаборатории.

Компьютер получает исходные данные с робота, который находится на месте раскопа и после собранных данных археологи делают анализ GNSS-съемки и определяют сетку за-

ложенного раскопа. После извлечения находок с места раскопа наступает их исследование под микроскопом и сканирование на 3D-сканере, все данные отправляются на компьютер, а находки отправляются в систему хранения. При наличии 3D-принтера можно мгновенно напечатать копию находки.

Рис. 1. Оборудование. Вид сверху.

Заключение. Информационные технологии все больше проникают в археологические исследования и жизнь общества. В конечном итоге, в будущем человечество сможет с помощью компьютерных технологий узнать как происходили такие исторические процессы, как, гибель цивилизации майя, колонизация Америки и многое другое. Одним из возможных решений может являться мобильная лаборатория для археологических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Археологические работы [Электронный ресурс]. – URL: http://teoc.ru/services/arxeologiya/ (Дата обращения 6.03.2016)
2. Археологические исследования [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F (Дата обращения 6.03.2016)
3. Миниэектростанции [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ers-energo.ru/page_43.html (Дата обращения 6.03.2016)
4. Солнечные батареи [Электронный ресурс]. – URL: http://www.helios-house.ru/solnechnye-batarei/ (Дата обращения 6.03.2016)
5. GPS-навигатор [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/GPS-%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80 (Дата обращения 6.03.2016)
6. 3D сканер [Электронный ресурс]. – URL: http://www.3d-format.ru/catalog/3dscaners/ (Дата обращения 6.03.2016)
7. Микроскоп [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF (Дата обращения 6.03.2016)
8. Винокуров Н.И. Полевые археологические исследования и археологические практики. Издательство: «Прометей», 2013 г. – 176 с.

ОБЗОР И ХАРАКТЕРИСТИКА СТИЛЯ "СТИМПАНК" ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЛОЙ И ИГРОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

И.Р.Янушкявичюте, Ю.П. Хмелевский
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:Iustiniya94@mail.ru

OVERVIEW AND CHARACTERISTICS OF A STEAMPUNK STYLE WHEN DESIGNING THE LIVING AND GAME DESIGN

I.R.Yanushkyavichyute, Y.P. Hmelevskij
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Article on the review of the steampunk style, identifying its key features. Analysis of the target audience interested in this style is also carried out. And finally a rationale for the choice of this style in the use of residential\gaming construction.

Steampunk, style, residential\gaming construction.

При поиске художественного образа для жилой и игровой конструкции выбор был сделан в пользу стиля "стимпанк" или "паропанк". Он возник из направления научной фантастики, моделирующее цивилизацию, в совершенстве освоившую механику и технологии паровых машин (рис.1). Сам термин является смесью слов англ. steam «пар» и англ. punk «мусор».

Рис.1

Наличие у "стимпанка" специфической художественной формы привело к появлению в мировой культуре определённого стимпанк-стиля. Можно даже сказать, что "стимпанк" стал обособленной субкультурой, которой увлечены в большей степени юноши и девушки не подросткового, а люди более старшего возраста (рис.2). Так по данным IBM, 63% людей, обсуждающих "стимпанк", находятся в возрасте около 30. По данным запросов в гугл данный стиль все больше набирает популярность, так например от общего числа запросов в сравнении с классическим стилем на февраль около 18% приходилось на "стимпанк".

Рис.2

Оригинальность и самобытность стиля "стимпанк" не вызывает сомнений. Но, не смотря на необычность стиля, он прекрасно сочетается с уютом и бытовым комфортом. Можно сказать, что "паропанк" представляет из себя сплав комфорта Викторианской эпохи и атмосферы романов-приключений Жюля Верна.

Такой стиль, наверняка, придется по вкусу творческим людям, предпочитающим оригинальный декор помещений (рис.3). Стоит заметить, что этот "стимпанк" пользуется популярностью у ярких индивидуальностей с богатой фантазией, которым нравится жизнь в совершенно другом мире отличном от реального.

Рис.3

Узнать этот стиль совсем несложно благодаря уникальному сочетанию, казалось бы, совсем неподходящих друг другу элементов. Смешение традиционной для викторианской эпохи черт и различных необычных механизмов — это самая яркая особенность "стимпанка". Большие и маленькие механизмы, шестеренки и рычаги — все эти детали появляются в дизайне предметов именно потому, что характерны для паровых машин.

Характерными цветами, часто встречающимися в стиле "стимпанк", традиционно считаются все цвета коричневой гаммы, а также медный, бронзовый и черный цвет. Такая не контрастная цветовая гамма благотворно влияет на психофизиологическое состояние кошек. Весь дизайн выделяется с помощью цветовых акцентов: для этого используют насыщенные оттенки – изумрудный, королевский синий, винный (Рис.4).

Рис.4

Материалы, используемые при изготовлении предметов, должны быть максимально натуральными (стекло, камень, металл и дерево), что не мало важно также и при создания игровой и жилой конструкции для кошек. Можно использовать и аналоги, которые максимально приближены по восприятию к натуральным.

В модулях жилой и игровой конструкции будут использованы для декорации различные шестеренки, гайки, пластины (вырезанные из фанеры), отверстия в закрытых модулях будут напоминать иллюминаторы или же выглядеть как часть какого-либо механизма (Рис.5).

Предполагается, что некоторые элементы могут использоваться и устанавливаться в зависимости от предпочтения потребителей.

Рис.5

Такой выбор обусловлен также тем, что модульная конструкция выполненная в таком стиле будет интересно смотреться почти в любом интерьере. В некоторых случаях возможно она станет интересным акцентом, в других же вероятно арт объектом или просто гармонично в него впишется не привлекая к себе большого внимания. К тому же сами модули можно разместить между собой в подобие какого-нибудь механизма, усиливая тем самым воздействие стиля "стимпанк".

Подводя итог, данного исследования, можно сделать вывод, что "стимпанк" является популярным в современном мире и при проектировании игровой конструкции для кошек в данном стиле будет востребованным среди широкого круга любителей животных. При проектировании данной конструкции предлагается использовать характерные особенности стиля "стимпанк", такие как натуральные материалы (фанера стилизованная под металл), сдержанные цвета и стилизация под механизмы паровых машин. Исходя из оценки экспертов в области зоологии, материалы используемые при проектировании являются предпочтительными для животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стимпанк [Электронный ресурс] режим доступа - https://wiki.wildberries.ru/styles/%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%BA– 29.02.2015
2. 17 простых хитростей для создания интерьера в стиле стимпанк [Электронный ресурс] режим доступа - https://ru.wikipedia.org/wikihttp://www.novate.ru/blogs/090215/29936/– 2.03.2015
3. Стимпанк [Электронный ресурс] режим доступа - https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%BA– 3.03.2015
4. Что такое стимпанк (паропанк) [Электронный ресурс] режим доступа - http://steampunker.ru/page/steampunk_about/– 3.03.2015
5. Интерьер в фантастическом стиле стимпанк [Электронный ресурс] режим доступа - http://decorstars.ru/stili/sovremennye/interer-v-fantasticheskom-stile-stimpank.html– 4.03.2015

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

ELECTROPHYSIOLOGICAL METHODS TO ASSESS EMOTIONAL STRESS OF HUMAN BODY

Nguyen Dang Quang
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: kqh1215@gmail.com

Abstract: The analysis of existing systems and methods to assess psychoemotional state of a person was carried out. Subjective and objective methods, tests of Luncher, Tsung, Spielberg-Hanin, Hamilton scale are considered in the paper. The considered methods are analyzed in terms of its effectiveness and information content. It was concluded that nanoelectrodes enable the possibility to expand the possibilities of methods significantly due to advances in nanotechnology through sharing the subjective and objective methods.

Keywords: electrocardiography, electromyography, electroencephalography, electrooculography, and galvanic skin response.

Good health is essential to human welfare. At present, it is well-known that a great number of diseases are caused by stress. Emotional state of a person has a significant impact on health due to the direct and inverse relationship between all systems and organs of a human body and emotional state of a person. Emotional stress is one of the urgent health and social problems. Emotional stress is a real danger to health, because it often causes sudden cardiac death, myocardial infarction, hypertensive crisis, violation of cardiac and cerebral circulation, and gastric ulceration. In addition, emotional state can greatly affect the functioning of the body systems [1].

Psychoemotional state is a special form of a human psychical state with the dominance of emotional responses. Emotional displays are essential to response to real-life situations, because they regulate health and functional state of the body. Emotional deficits reduce the activity of the central nervous system, and may cause performance decrement. Excessive impact of the emotiogenic factors can precipitate mental stress or even mental disturbance. Preparedness for the activity is favorable for mental health and requires optimal emotional stimulation.

The objective methods, which are independent of the opinion of a person being examined, and are the most effective to assess psychoemotional state. These methods enable to investigate electrophysiological parameters reflecting psychoemotional state of a person. Currently, there are a lot of methods to detect and record the electrophysiological parameters of a person. The adequate choice of the method and appropriate use of its results are essential to conduct psychophysiological research successfully. The research is crucial for both medicine and engineering.

Electrocardiography (ECG), electromyography (EMG), electroencephalography (EEG), electrooculography (EOG), and galvanic skin response (GSR) are basic methods allow recording muscles stimulation, palpitation, the blood outflow from the skin surface, brain activity, etc. according to the research conducted by the psychological services, these methods allow recording changes in the emotional state.

ECG is a method for recording potential differences in the electric field of the heart, which occur during the heart activity. Recording is performed by using the electrocardiograph. The device consists of an amplifier: voltmeter, power system, the recording device, electrodes and wires connecting the object with it. The averaging of all vectors of action potential occurring at a certain moment of the heart's activity influences the ECG results. The deflections from the normal ECG shape can be found in one or more leads, and this greatly helps to diagnose the heart failure.

EEG is a method focused on brain research using the recording of the electrical potential differences arising during the brain activity. EEG characterizes some states of a person (calmness, stress, excitement) because different parts of the brain respond to different emotional state [3].

By frequency and amplitude characteristics separates the following rates of the EEG: alpha-rate prevailing at rest; beta-rate occurs when solution of the problem, as photic- and acoustic stimulation; gamma-rate occurs when excessive emotional activation; theta-rate is observed when dropping-off to sleep; delta-rate is recorded in deep sleep or under general anesthesia [5].

GSR is a sensitive indicator of emotional state. It is determined by the changes in the bioelectric parameters of the hand skin (potential differences and impedance). GSR is caused by vibrations of pre-secretory sweat gland activity, controlled by the central nervous system. The factors of emotional and mental activity primarily influence GSR. Since the GSR amplitude depends on the problem and environmental conditions, it is used to assess the emotional stress of a person.

EMG is a method of bioelectric potentials research arising in skeletal muscles in the excitation of muscle fibers; recording the electrical activity of muscular. EMG recording allows revealing the intention to start movement a few seconds before the movement. Moreover, myogram serves as an indicator of muscular tension. For example, when a person is experiencing strong emotions, he is excited, and when he is calm or tired, his muscles are relaxed.

EOG is a graphical recording of potential differences arising from changes in the eye movements. The anterior pole of a human eyeball is electrically positive and the back one is negative, therefore, there is a potential difference between the bottom and cornea of the eye which can be measured. The eye movements cause changes in the position of poles. The arising potential difference characterizes the direction, amplitude, and velocity of the eye movements.

In contrast to the objective methods of assessment psychoemotional state of a person, the subjective methods are carried out using specialized tests. The test of Luscher, Tsung, Spielberg-Hanina, and Halmiton scale should be considered. Typically, the indicated tests are implemented as computer programs which enable to automate the process of testing. There are two groups of the applied testing methods: obvious and unobvious testing. The first group involves the direct presentation of questions, drawings and other visual images to the person. The second one implements unobvious presentation of the rest information. The typical example is the Luscher color test which is based on the fact that the choice of color often reflects the bent of the person under examination to a certain activity, mood, functional state, and his most stable personality traits. The Spielberg-Hanina test consisting of 40 questions is used for self-assessment of anxiety and trait anxiety. The Hamilton scale is designed to accurately measure the severity of alarm symptoms using common psychometric tests. The Zung scale and Akhmedzhanov scale are designed for screening diagnostic in mass health examination. In addition, the Izard method can be also used to diagnose the dominant emotional state using the scale of importance of emotions. The methods is designed for self-assessment of the intensity and frequency of ten basic emotions according to the Izard scale.

The above mentioned subjective methods show the advantages of the testing methods under consideration. The scales are applied to more objectively assess psychoemotional state of a person. The disadvantage of the considered methods is the difficulty of questions adapting to the individual characteristics of the testee, because the concept of major life events has significant social background [4].

The improvement of resolution means to assess psychoemotional state of a person is currently very important. The Institute of Nondestructive Testing, Tomsk Polytechnic University, plans to combine objective and subjective methods to more precisely investigate psychoemotional state of a person. For objective methods, the institute is developing medical nanosensors to pick-up biopotentials with higher stability of electric potential, stable contact and polarization potentials, and lower interference and impedance. The existing methods of assessment of psychoemotional state of a person, which combine subjective and objective testing methods, are to be used in examining patients.

REFERENCES

1. Health [Electronic resource]. 2002-2009. Access mode: http://www.o5a.ru/page,3,31-ponyatie-psixoyemocionalnogo-sostoyanya-cheloveka.html

2. Bezrukih M. M. Psychophysiology. Dictionary / M. M. Bezrukih, D. A. Phaber. // Psychological lexicon. Encyclopedic dictionary. – Moscow: PER SE, 2006. – 128 p.

3. Rusinova V. S. Brain biopotentials of a person. Mathematical analysis / V. S. Rusinova. – Moscow: Medicine. 1987. – 256 p.

4. Review of electrophysiological methods to assess state of a person. D Q Nguyen, M. A. Iuzhakova // Materials of II International Conference "Foreign Language in the context of issues of professional communication", 27-29 April 2015 - Tomsk: TPU, 2015 - p. 199-201.

MICROCONTROLLER SYSTEM HEALTH MONITORING

Khuankyzy T.
(Astana, ENU after L. N. Gumilev)
e-mail: tuigyn@mail.ru

Annotation: In this article the model solutions of diagnosis of human health. For this purpose sensors and programmable Arduino board.

Key words: medicine, microcontroller, programming, sensor, Arduino, temperature, pulse

Health status is an important indicator of social orientation of society and social guarantees, characterizing the degree of responsibility of the state to its citizens. Our government is taking all possible methods and experience of foreign countries to improve it. A striking example of this is the reduction of the degree of infant mortality and abusive, starting from 2005, there has been a rise in births. At the same time, they remain high indicators of socially significant diseases. Healthcare today is more directed to the therapeutic nature of the action, rather than disease prevention, and the population is not fully focused on the protection of health. This, in particular, by the growth of tumor detection of diseases at advanced stage, as well as a high rate of mortality from cardiovascular disease. For the prevention and treatment of such problems is already in many foreign clinics actively start using new technological solutions based on microcontrollers.

Applications microcontrollers and united health analysis systems allow you to use built-in algorithms and their teams to manage different systems, to specify the exact parameters for collecting and processing the necessary information for the health care worker. As an objective assessment of the precision and the resulting automated system of information about the disease can help not only to save the patient's vital signs, but the end of history. Using the latest technical solutions in different areas of medicine can reduce the impact on the patient, improves the accuracy of the information content and control and diagnostics. So now important to use modern technology in order to preserve human life to complications of the disease. Our task is to research and development of medical bracelet, fitted with sensors. In foreign hospitals medical bracelets are the main method of control for attending. And this is not the limit of their application. [1] But, unfortunately, in our country these bracelets are not used. Russian and foreign scientists experimentally demonstrated the possibility of the use of technical purpose sensors for temperature monitoring and the human heart.

The range of areas for the use of medical bracelets extensive. They can even be used as identifiers for patients with sharp jumps disease patients to provide the necessary medical care immediately. Equipped with the necessary technological solutions bracelet not only informs about the name of the diagnosis, but can also transmit signals to the attacks of diseases. These bracelets are used in somnology [2], for deep analysis of apnea during sleep and other respiratory disorders associated with sleeping.

We, in turn, want to analyze the most important human organ - the heart, receiving data from the arterial pulse. Arterial pulse is determined in the projection of large and medium, superficial arter-

ies, which are most responsive to the heart [3]. Research arterial pulse gives the probability to get important information about the condition of the heart and circulation. The vibrations of the walls caused by the passage of the blood through them, which is reinforced by the current contraction of the ventricles. In disorders of the heart rate, pulse wave is followed at irregular intervals, and the pulse becomes spasmodic [4]. We take the basis of this factor and we want to detect heart rhythm disturbances. For this purpose, we use board Arduino and the known characteristics of the sensors, namely to measure the temperature - thermistor KY013, for displaying the pulse transistor 2n3906331. Data transfer is HC- 06 bluetooth module (Figure 1). Getting data from the temperature sensor, we plan to bring it to the mobile device's screen (Figure 2) , the data received from the monitor transistor 2n3906331 laptop in the form of a graph in the current period (Figure 3).

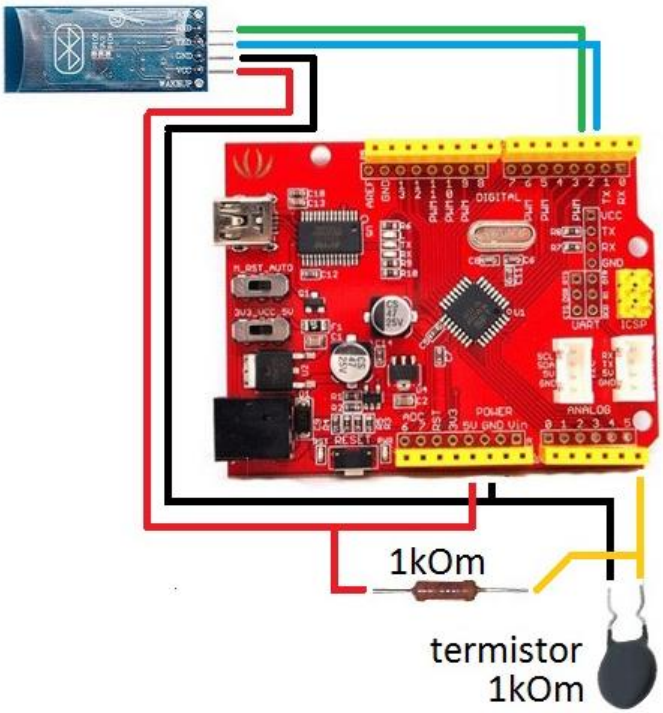


Figure 1. Bluetooth and thermistor connection scheme

Figure 2. Temperature

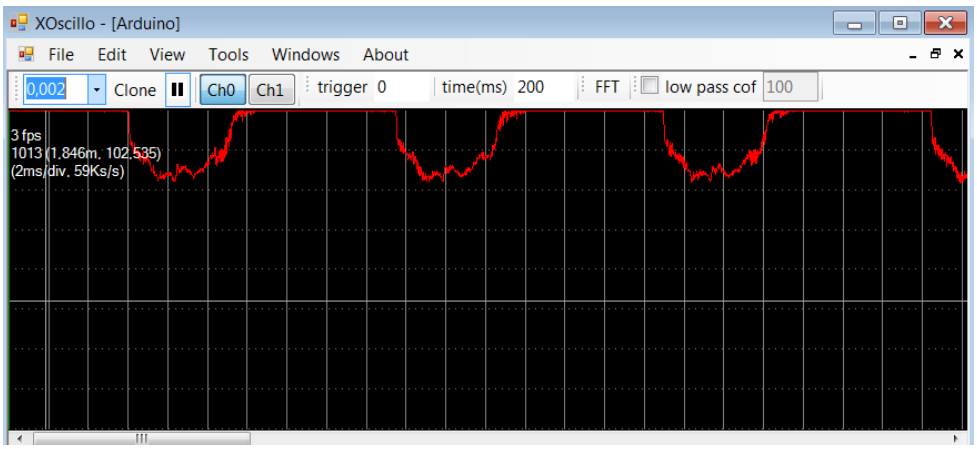


Figure 3. Schedule pulse of the fingers

Thus, use of these probes showed that the problem is completely solved, namely contact temperature monitoring development of the hardware system and patient heart rate can help identify the number of HCP latent diseases.

LITERATURE

1. http://brasleti.com.ua/kontrolnie-brasleti/medicinskie
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Сомнология
3. Иммореев И.Я. Возможности и особенности сверхширокополосных радиосистем //Прикладная электроника. 2002. Т. 1, № 2. С. 122—140.
4. Анищенко Л.Н., Ивашов С.И., Чапурский В.В. Математическое моделирование методов выделения сигналов дыхания и сердцебиения в видеоимпульсном радиолокационном датчике // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2006. №10.
5. Атанов С.К., Кази Д.Е. «Расчет эффективности работы микроконтроллера с аналоговым вычислителем» №1503 от 11.11.13 МЮ РК

СБОР И ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «UMS CLINIC»

С.А.Агеева, А.А.Пономарев
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
e-mail: ageevasophia@gmail.com

COLLECTION AND PROCESSING OF STATISTICAL DATA USING MEDICAL INFORMATION SYSTEM "AURORA"

S.A.Ageeva, A.A.Ponomarev
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Annotation: This article is dedicated to the collection, preparing, processing statistical data in medical information system.

Keywords: medical information system, statistical data, report.

Современный мир – мир информационных технологий. Использование Медицинских Информационных Систем (МИС) позволяет повысить качество и эффективность медицинского обслуживания и снизить стоимость медицинских услуг. Статистические данные, собираемые с учреждения, позволяют просмотреть руководителю объем и характер работ за отчетный период в соответствии с некоторыми условиями (например по определенному сотруднику). В дальнейшем такая информация собирается со всех медицинских учреждений района, города, области и анализируются, с целью определения тенденции заболеваемости населения для дальнейшего прогнозирования действий, которые уменьшат заболеваемость на следующий год.

Данная статья рассматривает часть функционала по сбору статистических данных МИС «UMS Clinic», которая разрабатывается в Томске. Полноценная МИС должна обеспечивать механизм занесение персональных данных в базу данных, ведение ЭМК, создание Электронных Персональных Медицинских Записей (ЭПМЗ), а также фиксацию оказанных услуг пациенту в рамках определенного визита. Наличие этого функционала позволяет собирать различные статистические данные определенного учреждения, по состоянию здоровья населения.

Информация для статистической отчетности может быть представлена основными формами первичной учетной медицинской документации больничных учреждений, используемые в настоящее время:

1. Журнал учета приема больных и отказов в госпитализации, ф. 001/у.
2. Реестр счета за оказанную медицинскую помощь.
3. Реестр амбулаторных пролеченных больных по ОМС.
4. Реестр пролеченных амбулаторных больных.

Сбор и формирование статистических данных можно осуществить с использованием оперативной аналитической обработки данных (OLAP) или с помощью оперативной транзакционной обработки данных (OLTP).

Необходимо определиться с факторами, которые повлияют на выбор между OLAP и OLTP. Ниже приведены требования к формированию отчета:

- Максимальная скорость формирования оперативного отчета 7 мин.
- Максимальная скорость формирования аналитических отчетов 30 мин.
- Максимальная скорость печати комплекта регулярной (ежедневной) отчетности 30 мин.

Для выбора между этими двумя способами обработки данных стоит также привести их характеристики.

Таблица 1. Сравнительная таблица характеристик OLAP и OLTP систем

Характеристики OLTP системы:	Характеристики OLAP системы
Малое время отклика – несколько секунд	Большее время отклика (но все равно приемлемое) – несколько минут
Часто различные БД для разных подразделений	Синхронизированная информация из различных БД с использованием общих классификаторов
Нормализованная схема, отсутствие дублирования информации	Ненормализованная схема БД с дубликатами
Интенсивное изменение данных	Данные меняются редко, Изменение происходит через пакетную загрузку
Транзакционный режим работы	Выполняются сложные нерегламенти-

	рованные запросы над большим объемом данных с широким применением группировок и агрегатных функций.
Транзакции затрагивают небольшой объем данных	Анализ временных зависимостей
Обработка текущих данных – мгновенный снимок	Небольшое количество работающих пользователей – аналитики и менеджеры
Много клиентов	Небольшое количество работающих пользователей – аналитики и менеджеры

Так как OLAP и OLTP системы обе имеют небольшое время отклика, которое необходимо для формирования отчетности, следовательно этот параметр не подходит для выбора одной из них. OLAP позволяет синхронизировать данные из различных баз данных, что является плюсом, что позволит собрать статистические данные из нескольких медицинских учреждений. Статистическая отчетность необходима в основном для аналитиков, менеджеров и руководителей, поэтому количество работающих пользователей нельзя рассматривать как плюс или минус системы. Данные в OLAP обновляются по запросу, основная таблица, с которой происходит взаимодействие МИС, не нагружается. В отличие от OLTP, в которой запросы идут напрямую к базе данных, что снижает производительность системы. Также следует отменить, что при нестандартных запросах OLTP имеет низкую производительность.

Исходя из сравнительного анализа, который описан выше, можно сделать вывод, что для формирования статистических данных следует использовать OLAP системы. Стоит отметить, что отчет, который формируется с помощью OLAP, можно настроить без программиста и этот отчет будет эквивалентен целому набору простых отчетов. Использование OLAP подразумевает интеллектуальный анализ данных, что позволяет обнаруживать пригодные к использованию сведения в крупных наборах данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Записная книжка врача акушера-гинеколога Маркун Татьяны Андреевны. Статистический учет и отчетность учреждений здравоохранения [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://bono-esse.ru/blizzard/Medstat/stat.html , свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 30.03.2016)

2. СТОМОС391500.16.0002-2004. СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ. Общие требования. – Москва: Межрегиональная общественная организация содействия стандартизации и повышению качества медицинской помощи, 2004. – 33 с.

3. Наталия Елманова, Алексей Федоров Введение в OLAP-технологии Microsoft Диалог-МИФИ, 2002 г. - 272 стр.

4. Бергер А. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных БХВ-Петербург, 2007 г. - 928 с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ И ВЫВОДА ПО ПРЕЦЕДЕНТАМ

Алексеева А.А, Тараник М.А.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: Alekseeva_92@sibmail.com

MATHEMATICAL METHODS OF INTELLIGENT DATA ANALYSIS AND OUTPUT ON THE CASE-BASED REASONING

Alekseeva A.A., Taranik M.A.
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract: Case-based reasoning is a recent approach to problem solving and learning that has got a lot of attention over the last few years. This paper gives an overview of the foundational issues related to case-based reasoning, describes some of the leading methodological approaches within the field

При современном уровне развития интеллектуальных информационных систем все чаще встает вопрос о выборе эффективной системы поддержки принятия решения. Наряду с достаточно широко используемыми в ИИ методами правдоподобного вывода на основе индукции, абдукции, аргументации и аналогии в последнее время стали активно применяться методы на основе прецедентов [1-5]. Данные методы могут быть эффективны для мониторинга и поиска решения в проблемных ситуациях.

Прецедентный подход – это процесс (методология) решения новой задачи (проблемы) путем повторного использования и адаптации (при необходимости) решений, которые были ранее получены при решении подобных задач.

Суть прецедентного подхода заключается в применении накопленного опыта решения проблемы в процессе выработки решения новых задач. Данный подход базируется на принятии решения по аналогии.

Приведем основные характеристики прецедентов:

• прецедент представляет особое знание, привязанное к контексту, что позволяет использовать знания на прикладном уровне;

• прецеденты могут принимать различную форму (вид): охватывая разные по продолжительности промежутки времени; связывая решения с описаниями проблем; результаты с ситуациями и т.д.;

• прецедент фиксирует только тот опыт, который может обучить (быть полезным), фиксируемые прецеденты потенциально могут помочь специалисту (ЛПР) достичь цели, облегчить ее формулирование в будущем или предупредить его о возможной неудаче или непредвиденной проблеме

Основные типы метрик, которые могут быть использованы в задачах поиска близких прецедентов: Евклидова метрика, мера сходства Хемминга, вероятностная мера сходства, мера сходства Роджерса-Танимото, Манхэттенская метрика, расстояние Чебышева, метрика Махаланобиса, метрика Брея-Кертиса, метрика Чекановского, метрика Жаккара и обобщенное расстояние Евклида-Махаланобиса.[6]

Для проведения анализа и поиска наиболее популярных метрик был выбран электронный ресурс sciencedirect.

В ходе анализа были отобраны 3 метрики – Евклидова метрика, мера сходства Хемминга и расстояние Махаланобиса. Отбор осуществлялся в процентном соотношении, за основу были взяты статьи, в которых описывались применение и эффективность вывода при использовании данных метрик. Рассмотрим преимущества и недостатки каждой метрики:

Евклидова метрика

Евклидова метрика представляет собой геометрическое расстояние между двумя точками в многомерном пространстве. Данная величина применяется в методах таксономии, классификации и систематизации.

Расстояние Евклида показывает, как далеко друг от друга находятся два вектора, тем самым характеризуя их причастность к тому или иному классу, определенному вектором средних.

Вычисляется по классической формуле:

$$D = \sqrt{\sum_{k-1}^{n} (p_k - q_k)^2}$$

где n – мощность инварианта (количество характеристик);

p, q – сравниваемые векторы.

В задачах поиска близких прецедентов Евклидова метрика – применяется в методе "ближайшего соседа".

Преимущества метода

- Простота использования полученных результатов.
- Решения не уникальны для конкретной ситуации, возможно, их использование для других случаев.
- Целью поиска является не гарантированно верное решение, а лучшее из возможных.

Недостатки метода "ближайшего соседа"

- Данный метод не создает каких-либо моделей или правил, обобщающих предыдущий опыт, - в выборе решения они основываются на всем массиве доступных исторических данных, поэтому невозможно сказать, на каком основании строятся ответы.
- При использовании метода возникает необходимость полного перебора обучающей выборки при распознавании, следствие этого - вычислительная трудоемкость.
- Типичные задачи данного метода - это задачи небольшой размерности по количеству классов и переменных.

Мера сходства Хемминга

Расстояние Хэмминга является также расстоянием редактирования (определенной для строк одинаковой длины) с единственной допустимой операцией – заменой.

В более общем случае расстояние Хэмминга применяется для строк одинаковой длины любых k-ичных алфавитов и служит метрикой различия (функцией, определяющей расстояние в метрическом пространстве) объектов одинаковой размерности.

$$\boldsymbol{d_{ij} = \sum_{k=1}^{n} |x_{ik} - x_{jk}|}$$

Преимущества:

- Сеть работает предельно просто и быстро.
- Выходной сигнал (решение задачи) формируется в результате прохода через всего лишь один слой нейронов. Для сравнения: в многослойных сетях сигнал проходит через несколько слоев. В сетях циклического функционирования сигнал многократно проходит через нейроны сети, причем число итераций, необходимое для получения решения, бывает заранее не известно.
- Емкость сети Хемминга не зависит от размерности входного сигнала, она в точности равна количеству нейронов.

Основным недостатком расстояния редактирования Хэмминга является требование одинаковой длины строк, таким образом, расстояние Хэмминга подходит для расчета рас-

стояния редактирования с учетом таких искажений, как замена и транспозиция, но не подходит при вставках и удалениях

Сети Хемминга активно применяются в медицине при анализе геномов для разрешения проблем репродуктивной системы и развитии персонифицированной медицины.

Расстояние Махаланобиса

В математической статистике расстояние Махаланобиса – это мера расстояния между векторами случайных величин, обобщающая понятие расстояния Евклида. Оно отличается от него тем, что учитывает корреляции между переменными и инвариантно к масштабу. Данная величина широко используется в кластерном анализе и методах классификации

$$\boldsymbol{D_M(x) = \sqrt{(x-\mu)^T S^{-1} (x-\mu)}}$$

где x – вектор характеристик входного текста; μ – вектор средних для некоторого класса текстов; S – объединенная ковариационная матрица.

Данная метрика эффективна для анализа количественных данных. При её использовании учитывается зависимость признаков объекта, например, что очень важно для медицинских данных. Если данные имеют разную размерность и диапазон значений, свойства метрики Махаланобиса позволяют это учитывать. С помощью расстояния Махаланобиса можно определять сходство неизвестной и известной выборки.

Чтобы использовать расстояние Махаланобиса в задаче определения принадлежности заданной точки классу, нужно найти матрицу ковариации. Как правило, это делается на основе известных выборок. Затем необходимо подсчитать расстояние Махаланобиса от заданной точки до выделенного класса и оценить его.

Недостатком расстояния Махаланобиса является то, что данная мера расстояния плохо работает, если ковариационная матрица высчитывается на всем множестве входных данных. В то же время, будучи сосредоточенной на конкретном классе (группе данных), данная мера расстояния показывает хорошие результаты

Расстояние Махаланобиса позволяет определить качество проведения обследования пациента, у которого снимались значения ряда диагностических показателей, с помощью значения коэффициента уникальности данных пациента. Коэффициент уникальности определяется как вероятность того, что пациент с таким набором значений диагностических показателей встречается в базе данных пациентов.

Сравнительный анализ

Выбор соответствующей метрики довольно трудоемкая задача, от успешного решения которой непосредственно зависит результативность поиска и извлечения прецедентов. В каждом конкретном случае этот выбор производится по-разному, в зависимости от целей пользователя, физической и статистической природы используемой информации при управлении сложным объектом и других ограничений и факторов, влияющих на процесс поиска решения. В некоторых методах выбор соответствующей метрики достигается с помощью специальных алгоритмов преобразования исходного пространства признаков, в других – эксперт сам определяет метрику, опираясь на собственные знания о предметной области или экспериментальные данные.

Таблица 3 Сравнительный анализ выявленных метрик

Характеристики	Наименование метрики		
	Евклидова	Хемминга	Махаланобиса
Устойчивость к погрешностям	Неустойчивость к погрешностям	Неустойчивость к погрешностям	Неустойчивость к погрешностям
Простота реализации	Простая	Простая	Простая
Обработка большого количества	При неудачном выборе произ-	Ресурсоемкая задача	Плохо работает, если ковариаци-

данных	вольных начальных точек может получиться неоптимальная кластеризация		онная матрица высчитывается на всем множестве входных данных
Тип признаков	Количественные	Номинальные(качественные)	Количественные
Входные данные	Число кластеров необходимо знать заранее	Одинаковая длина строк	Конкретная группа данных, т. е. внутри кластера. Данная мера расстояния показывает хорошие результаты

Недостаток всех этих методов состоит в том, что они могут порождать разные решения в результате простого переупорядочения объектов в матрице расстояний и, кроме того, их результаты изменяются, если некоторые объекты исключаются из рассмотрения. Так же было установлено, что при больших значениях входных параметров работа алгоритма становится ресурсоемкой задачей и в случае зашумленности исходных данных или их неполноты методы становятся неэффективными

Представленные в настоящей статье достоинства и недостатки методов вывода по прецедентам характерны при их использовании в качестве единственного системного компонента. Такие модели вывода являются односложными. Использование гибридного подхода к формированию моделей позволяет устранить недостатки односложных. Среди применяемых дополнительных методов гибридных моделей наиболее распространенным является нечеткая логика. Ее использование позволяет повысить эффективность решения задач в реальных условиях неопределенности, а также сделать методы вывода более универсальными не зависимо от предметной области. Таким образом, дальнейшая работа по исследованию метрик вывода по прецедентам будет посвящена разработке гибридных моделей с использованием аппарата нечеткой логики.

В настоящей статье представлен анализ основных наиболее распространенных на практике метрик, используемых для задачи поиска прецедентов. Среди метрик были выявлены их достоинства и недостатки, а также предложен наиболее универсальный способ устранения с применением гибридного подхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Watson I.D., Marir F. Case-based reasoning: A review. The Knowledge Engineering Review, Vol. 9, No. 4, 1994. – PP. 355-381.

2. Карпов Л.Е., Юдин В.Н. Методы добычи данных при построении локальной метрики в системах вывода по прецедентам, М.: ИСП РАН, препринт № 18, 2006.

3. Варшавский П.Р., Еремеев А.П. Методы правдоподобных рассуждений на основе аналогий и прецедентов для интеллектуальных систем поддержки принятия решений // Новости искусственного интеллекта, № 3, 2006. – С. 39-62.

4. Варшавский П.Р., Еремеев А.П. Реализация методов поиска решения на основе аналогий и прецедентов в системах поддержки принятия решений // Вестник МЭИ, № 2, 2006. -С.77-87.

5. Берман А.Ф., Николайчук О.А., Павлов А.И., Юрин А.Ю. Использование прецедентов для обоснования мероприятий по предотвращению отказов механических систем // Труды 11-ой национальной конференции по ИИ с международным участием (КИИ-2008, г. Дубна, Россия). В 3-х т., Т. 2. –М: ЛЕНАНД, 2008. – С. 106-113.

6. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта //ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 296 С

ФОРМИРОВАНИЕ НАБОРА ДАННЫХ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А.Е. Бочарова, Н.А. Воронецкая
г.Томск (Томский политехнический университет)
e-mail: aeb14@tpu.ru

PREPARATING A DATA SET FOR MEDICAL RESEARCH

A.E. Bocharova, N.A. Voronetskaya
Tomsk (Tomsk Polytechnic University)

The article focused on the data search and data analysis problems of questioning data on studying of biological markers at diseases of nervous system. The existing information system, which was created in Oracle APEX, was supplemented with a module that allows exporting data to an Excel file. It allows making the process of data analysis less time consuming.

Key words: Medical research, information system, Oracle APEX, data analysis, data export, SQL, PL/SQL.

В настоящее время наблюдается значительный рост объемов данных во всех сферах жизнедеятельности человека, что значительно усложняет процессы сбора, хранения, поиска и анализа. Данная проблема стоит и перед исследователями в области медицины

Сибирский государственный медицинский университет г. Томск (СибГМУ) проводит множество исследований на основе данных анкетирования по изучению биологических маркеров при заболеваниях нервной системы. Данный опрос производится в бумажном виде, что существенно увеличивает временные затраты на сбор, хранение, обработку данных и проведение качественного анализа, а значит, затрудняет выявление ключевых закономерностей и тенденций для борьбы с болезнями.

Ранее авторами была показана проблема учета и обработки анкетных данных, а также были рассмотрены механизмы, которые использует исследовательская группа при работе с данными о пациентах, выявили проблему и причины ее возникновения [1]. Далее спроектировали информационную систему, позволяющую автоматизировать сбор и хранение данных. В настоящее время перед авторами стоит задача рассмотрения вопроса трудоемкости поиска и анализа данных.

Основная проблема заключается в том, что количество самих анкет и количество параметров, хранимых в системе чрезвычайно велико. Поиск закономерностей часто требует детального изучения конкретных параметров, и присутствие лишних, на данном этапе, данных увеличивают временные затраты и снижают качество. Более того, чтобы выявлять тенденции необходимо визуализировать информацию, это позволит существенно снизить вероятность упущения важных фактов, что важно для такой сферы деятельности как медицина [2]. Параметры, по которым необходимо делать выборку данных, меняются в зависимости от идеи исследователя, а это значит, что поиск и анализ нужных данных является весьма трудоемким и затратным по времени процессом даже с использованием настоящей версии информационной системы.

Таким образом, возникла необходимость дополнительного модуля системы, отвечающего за экспорт данных, который позволил бы назначить необходимые атрибуты и условия поиска, осуществить выборку и сформировать файл в удобном для анализа формате. Таким форматом для группы исследователей СибГМУ является формат электронных таблиц Excel. Формирования файла такого типа позволит осуществлять необходимый уровень визуализации, и удобство представления данных [3].

При реализации данного модуля мы столкнулись с техническими проблемами:

1. Необходимость создания универсального механизма, который позволил бы производить выборку по любым желаемым атрибутам с любым желаемым количеством условий

отбора. Решить задачу используя только SQL не представляется возможным, поэтому в ходе работы был использован процедурный язык PL/SQL, позволяющий создать процедуру, которая динамически сгенерирует SQL запрос, а значит количество атрибутов и количество условий перестало нас волновать. Далее для формирования запроса необходимо передать в процедуру все необходимые параметры.

2. Необходимость передачи неопределенного количества атрибутов для выборки и неопределенного количества разнотипных параметров для условий отбора от приложения к базе. Решение этой задачи возможно следующими способами:

- с помощью формирования двух строк на стороне приложения при фиксации параметров, первая из которых содержала бы список выбранных атрибутов, разделенные оговоренным разделителем, вторая – список выбранных параметров и их значений для условий выборки в указанном виде. Далее эти строки передавались бы процедуре в качестве входных параметров.
- с помощью формирования строки во временной таблице для каждого выбранного атрибута или условия на стороне приложения при фиксации параметров. Временная таблица содержала бы id, колонку, которая отображала бы тип этого параметра (атрибут или условие), имя таблицы, имя параметра и его значение, если это условие.

Первый способ имеет такие недостатки как: во-первых, перегрузка процедуры, потому что необходимо разобрать сформированные строки, прежде чем динамически формировать запрос, а во-вторых, в ходе формирования и парсинга строк возможны ошибки, которые пришлось бы обрабатывать отдельно. Поэтому более приемлемым является второй способ.

Таким образом, для модуля «Экспорт» на стороне базы данных была создана временная таблица, содержащая вышеописанные атрибуты, и хранимая процедура, динамически формирующая запрос. На стороне приложения была реализована форма, содержащая две области параметров: атрибуты выборки и параметры условий с их значениями, кнопку, позволяющую зафиксировать выбранные параметры и осуществить вставку во временную таблицу, а также кнопка формирования и выведения файла средствами Oracle APEX на основе сформированного хранимой процедурой запроса.

Систематизация и анализ данных в любых сферах деятельности в настоящий момент является трудоемким процессом [4], и разработанный модуль экспорта позволит исследователям значительно снизить временные затраты для подготовки данных к анализу и сделать сам процесс выявления закономерностей гораздо более удобным и менее трудоемким.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочарова А.Е., Воронецкая Н.А. Проблемы учета и обработки анкетных данных медицинских исследований // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине. Сборник научных трудов II Международной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 2015. — С. 846-847.
2. Марухина О.В., Мокина Е.Е., Берестнева Е.В., Применение методов Data mining для выявления скрытаых закономерностей в задачах анализа медицинских данных // Фундаментальные исследования.— 2015. — № 4-0. — С. 107-113.
3. Мокина Е.Е., Марухина О.В., Шагарова М.Д. Подходы к разработке информационной системы поддержки формирования документов при оказании высокотехнологичной медицинской помощи // Фундаментальные исследования.— №2-9, — 2015. — С. 1857-1861.
4. Мещеряков Р.В., Балацкая Л.Н., Чойнзонов Е.Л. Специализированная информационная система поддержки деятельности медицинского учреждения // Информационно-управляющие системы. — 2012. — № 5. — С. 51-56.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОБНАРУЖЕНИЕ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ НА ОСНОВЕ РАЗМЕТКИ ВРЕМЕННОГО РЯДА

А.А.Бояркина
(г. Томск, Томский Государственный Университет)
E-mail: skolesnikova@yandex.ru

MODELING AND DETECTION CARDIOLOGICAL EVENTS MARKING BASED ON TIMES SERIES

A.A. Boyarkina
(Tomsk, Tomsk State University)

Annotation: This paper focuses on the application method and implements its algorithm marking time series for the description and recognition of the state of a dynamic object complex nature. The results of this algorithm for solving the problem of detection of cardiac events.

Keywords: time series, algorithm marking, cardiac events, myocardial infarction, abnormal state.

Постановка задачи. Анализ состояний динамических объектов (нелинейных и плохо формализуемых), является сложной и не всегда решаемой (с приемлемой точностью) задачей. Основной проблемой анализа таких (сложных, по Л.А. Растригину) объектов является стохастичность реализаций изучаемого динамического объекта. Данное допущение делает невозможным применение стандартных методов анализа стохастических временных рядов (СВР), предполагающих стационарность основных характеристик. Очевидно, что возникает проблема нахождения фрагмента временного ряда, где изучаемый процесс испытывает изменения, необходимые для их скорейшего обнаружения с целью упреждения нежелательных (катастрофических в некотором смысле) событий. В связи с этим возникает задача определения оптимального объема выборки для распознавания состояний нестационарного нелинейного динамического объекта. Указанная задача имеет непосредственную связь с теорией распознавания образов и с современным ее ответвлением - машинным обучением, над созданием и пробацией алгоритмов трудятся в ВЦ РАН (Ю.И. Журавлев, К.В. Рудаков, К.В. Воронцов и др., напр. [1]).

В данном докладе объектом исследования является СВР − множество выборочных значений случайного процесса $\{y_k = y_{t_k}, t_k \in T\}$, описание которого представлено в виде:

$$y_k = x_k + \xi_k, \qquad (1)$$

где, x_k − нелинейная детерминированная функция, ξ_k − случайная нормально распределенная составляющая $N(0,\sigma)$, $t_k = k\Delta, \Delta > 0$, Δ− интервал дискретизации.

Для решения задачи моделирования и обнаружения кардиологических событий будем использовать метод разметки СВР [1]. С этой целью будем полагать, что для каждого i-го фрагмента ряда процесс имеет описание вида:

$$y_k{}^{(i)} = x_k{}^{(i)} + \xi_k{}^{(i)}, \mathrm{k} \geq 0, i = 1, I \qquad (2)$$

где, $x_k{}^{(i)} = f_k{}^{(i)} = f^{(i)}(k\Delta), \Delta > 0, f^{(i)}(t) \in R$ − функция, описывающая поведение неслучайной составляющей СВР. Зафиксируем множество функциональных зависимостей $\Phi = \{f_k(t)\}, k = 1, n_f$, как основа алфавита $\mathrm{M} = \{\mathrm{l}_1, \dots, \mathrm{l}_\mathrm{m}\}$ и системы аксиом. Поставим задачу выделения тренда как задачу классификации, в которой каждой точке ряда y сопоставлялся разметка из фиксированного словаря разметки M и нахождения оптимального значения параметра k, с целью повышения достоверности распознавания состояний ДО.

Полученные результаты. В докладе обсуждаются следующие полученные результаты. В процессе реализации алгоритма разметки было проведено исследование по обнаружения кардиологического события как признака инфаркта миокарда (перегородочного). Обна-

ружение характерного признака наступления данного события производилось, в наиболее информативных, в данном случае отведениях V_2, V_3 (Рис.1).

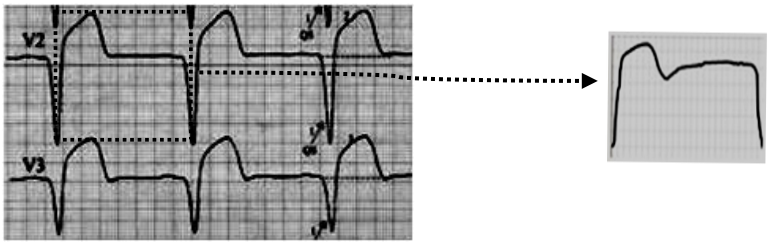


Рис.1.Трансмуральный передне-перегородочно-верхушечный инфаркт миокарда с переходом на боковую стенку ЛЖ

При решении задачи поиска оптимального размера окна для обнаружения признака кардиологического события была исследована зависимость оптимального размера окна от уровня шума (Рис.2).

а) б)

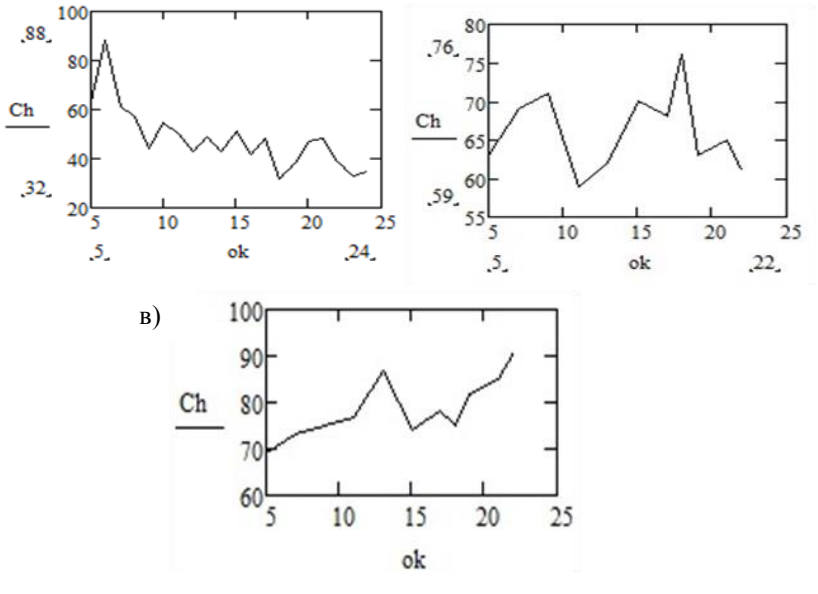


Рис.2. Зависимость количества правильных ответов **v** в % от величины окна n:
а) N(0,0.005); б) N(0,0.06); в) N(0,.0.02)

Для оценивания качества и корректности полученных результатов было проведено исследование по изучению эффективности работы алгоритма (Рис.3б) и зависимости величины оптимального окна зависимости от уровня отношение сигнал $\gamma = \frac{\delta(y+\xi)}{\delta(y)}$ (ОШС) (Рис.3а).

а) б)

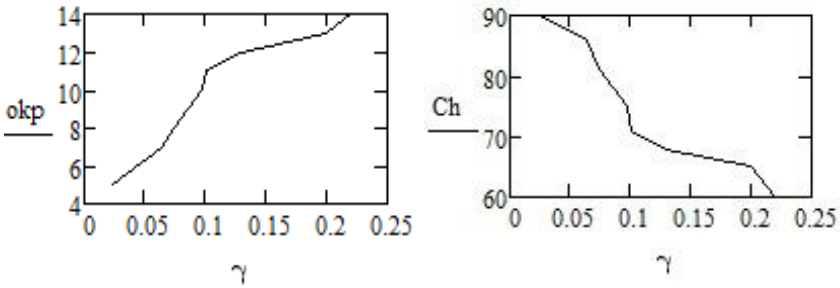


Рис.3. а) Величина оптимального окна n в зависимости от ОШС

б) Эффективность работы алгоритма в зависимости от ОШС

Анализ полученных результатов. В ходе данного исследования был изучен алгоритм разметки временного ряда, позволяющий обнаруживать аномальные состояния динамических объектов любой природы, по их реализациям в виде СВР. Алгоритм был применен для решения задачи моделирования кардиологических событий, в частности для обнаружения характерных признаков перегородчного инфаркта миокарда.На этапе решения данной задачи , с целью получения устойчивой работы алгоритма и повышения эффективности результатов его работы, был осуществлен поиск оптимального размера окна, для обнаружения признака инфаркта миокарда по реализации ЭКГ сигнала в отведениях V_2, V_3. Таким образом был определен оптимальный размер окна для обнаружения кардиологического события, на этапе поиска котрого было проведено исследование зависимости величины оптимального окна от шумовой составляющей в полезном сигнале.Оценивание результатов работы алгоритма было выполнено как изучение его эффективности в зависимости от уровня ОШС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тырсин А. Н. Идентификация нестационарных экономических процессов на основе дискретно-совпадающих моделей авторегрессии // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2004. – № 9. – С. 44–51.
2. Букреев В.Г, Колесникова С. И. , Янковская А. Е. Выявление закономерностей во временных рядах в задачах распознавания состояний динамических объектов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 254 с.
3. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. М.: Мир, 1974. Вып.1.
4. Афанасьев В. Н., Юзбашев М. М. Анализ временных рядов и прогнозирование, М.: Финансы и статистика, 2001.
5. Рудаков К.В., Чехович Ю.В. Алгебраический подход к проблеме синтеза обучаемых алгоритмов выделения трендов // ДАН. 2003.Т. 388. № 1. С. 33–36.
6. Ивахненко А.А., Каневский Д.Ю., Рудева А.В. и др. Выявление групп объектов, описанных набором многомерных временных рядов // Математические методы распознавания образов (ММРО_13). М.:МАКС Пресс, 2007.
7. Васин Е.А., Костенко В.А., Коваленко Д.С. Автоматическое построение алгоритмов, основанных на алгебраическом подходе, для распознавания предаварийных ситуаций динамических систем // Искусственный интеллект. 2006. № 2. С. 130–134.
8. Коваленко Д.С., Костенко В.А., Васин Е.А. Исследование применимости алгебраического подхода к анализу временных рядов // Методы и средства обработки информации. М.: Изд. ВМиК МГУ, 2005.С. 553–559.
9. Журавлев Ю.И. Об алгебраическом подходе к решению задач распознавания или классификации // Проблемы кибернетики. 1978. Т. 33. С. 5–68.
10. Рудаков К.В., Чехович Ю.В. Алгебраический подход к проблеме синтеза обучаемых алгоритмов выделения трендов// ДАН. 2003
11. Журавлев Ю.И. Об алгебраическом подходе к решению задач распознавания или классификации //Проблемы кибернетики. 1978. Т. 33. С. 5–68.
12. Рудаков К.В., Чехович Ю.В. Алгебраический подход к проблеме синтеза обучаемых алгоритмов выделения трендов // ДАН. 2003.
13. Коваленко Д.С., Костенко В.А., Васин Е.А. Исследование применимости алгебраического подхода к анализу временных рядов // Методы и средства обработки информации.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПСИХИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЧЕЛОВЕКА

Брындин Е.Г., Брындина И.Е.
Технологическая платформа «МЕДИЦИНА БУДУЩЕГО», Россия,
Исследовательский центр "ЕСТЕСТВОИНФОРМАТИКА", Новосибирск
E-mail bryndin15@yandex.ru

IMPROVEMENT OF MENTAL PROCESSES OF THE PERSON

Bryndin E.G., Bryndina I.E.
Technological platform "FUTURE MEDICINE", Russia,
Research center "ESTESTVOINFORMATIKA", Novosibirsk

In the conditions of the increasing information loads of consciousness of the person, actual is a problem of improvement of mentality of the person. Effectively it is promoted by comprehensive knowledge, individual development and improvement of a healthy lifestyle.

Keywords: cognitive thinking, mental energy, healthy lifestyle.

В условиях увеличивающихся информационных нагрузок на сознание человека, актуальной становится задача совершенствования психики человека. Эффективно этому способствует всестороннее познание, индивидуальное освоение и совершенствование здорового образа жизни.

Пси́хика (*от* др.-греч. ψῦχικός — *душевный, жизненный)* - совокупность душевных процессов и явлений (ощущения, восприятия, эмоции, мышление и т. п.); форма активного отображения субъектом объективной реальности, возникающая в процессе взаимодействия высокоорганизованных живых существ с внешним миром и осуществляющая в их поведении (деятельности) регулятивную функцию [1]. Психические процессы реализуются психической энергией.

Психическая энергия – это энергия мысли и желания. Мысли и желания человека порождают действие-причину. Реализуется действие-причина психической энергией и порождает обновление. Новые мысли и желания вновь рождают действия-причины, по которым осуществляется обновление. Энергия мысли порождает новые мыслеформы путем коммуникативного смыслового синтеза.

В процессе мыслительной деятельности формируется коммуникативная ассоциативная нейронная смысловая сеть информационных потребностей и их реализаций. Психическая энергия на основе коммуникативной ассоциативной нейронной смысловой сети реализует речевой слуховой диалог и коммуникативный смысловой синтез [2].

Источником психической энергии является головной мозг вместе с каналами восприятия информации разного вида (модальности) – анализаторами. Каждый анализатор, как известно, приспособлен к отражению конкретной энергии: зрительный и слуховой – электромагнитной (в основе света и звука лежат электромагнитные колебания), обонятельный и вкусовой – химической; кожный и кинестетический, дающие сведения о температуре, внешнем и внутреннем давлении, о движениях собственного тела, – механической и тепловой; вестибулярный, отражающий наше положение в пространстве, – гравитационной. Восприняв воздействие энергии того или иного вида, мозг затем производит оценку поступившей информации: сопоставляет с «образцами», хранящимися в памяти, определяет степень полезности или опасности для жизни, выявляет степень привлекательности для личности своего хозяина и т. д. После этого, как известно, происходит ответное реагирование, например, при помощи слов, эмоций, принятия решений или действий.

Вот что говорит Н.П.Бехтерева (Российский авторитет в области мозга): - Работа мозга обеспечивает сложную психическую деятельность! Психическая энергия знает всё о десятках тысяч участков, участвующих в психической деятельности. А им в свою очередь известно о ней, единственной. Мозг владеет инструментом, который по мере необходимости предоставляет возможность срочной передачи неограниченного объёма информации [3].

Энергией наделены образы, мысли, потребности, способности, эмоции, чувства, знания, установки, настроения, привычки, желания, мотивы, свойства характера, – все эти и прочие проявления психики являются носителями идеального. Дело в том, что они насыщены информацией, которая является составляющей психической энергии. Информация постоянно действует, находится в процессе преобразования и, что крайне важно, существует в очень сжатой форме. Мозг каждого человека хранит огромное количество информации, готовой в любой момент заявить о себе. Информацией заполнено наше сознание.

Творческая умная психическая энергия накапливается в процессе обучения и новой деятельности. Местами накопления психической энергии являются нервные пути, активированные в процессе мозговой деятельности. Психическая умная энергия, воздействуя через волновой геном на генетический механизм, формирует функционирование мозга и организма в процессе творческой деятельности.

Качество психической энергии порождают ценности. Количество ценности, которое присваивается отношению или роду деятельности определяет уровень интенсивности энергии. Это соответствие показывает, что сознание есть ценностная размерность психической энергии. Психическая энергия мозга продуцируется деятельностью сознания.

Структурой типичного индивидуального сознания служит структура смыслового пространства деятельности, данная в конкретных формах единства, целостности высших регуляторных состояний центральной нервной системы, обеспечивающих эту деятельность. Соответственно, содержанием конкретного индивидуального сознания являются смыслы системного труда, актуализированные в текущей деятельности конкретного индивида и в указанных формах целостности его центральной нервной системы. То есть существует соответствие между смыслами системной деятельности и содержаниями индивидуального сознания. Соответствие, опосредовано биологическими и интеллектуальными факторами, определяющими эту деятельность [4-5].

Согласно православной психологии рождается человек душевный. У него душевная психическая энергия. Духовным созиданием человек меняет качество психической энергии. Она становится духовной.

Духовная энергия - это особый вид чистой энергии, которой человек обогащается в процессе жизни, в результате высокой нравственности, совершения добрых дел, гуманных поступков и приобретения духовных знаний. Духовная энергия – это энергия любви. Духовная психическая энергия человека — это сила духа и души. Эта энергия может творить чудеса. Каждый не раз слышал истории, о чудесном спасении людей, которые выходили из огня целыми и невредимыми, вынося на руках любимых женщин, детей. О людях, спасшихся в катастрофах только потому, что они очень кого-то любили. О смерти они не допускали даже малейшей мысли. О верующих, которые получали исцеление в искренней молитве.

Как говорит Григорий Палама: душа человека имеет троичную природу: ум, являющийся средоточием жизни (мыслей, психической энергии) человека; слово, порождаемое умом, и дух - "умная любовь человека". Душа теснейшим образом связана с телом

человека. Ее местонахождение не ограничивается только какой-то одной частью человеческого тела. Душа действует в членах тела и направляет каждый член к собственному действию. По выражению Григория Паламы, душа содержит тело, с которым она была создана, она его наполняет и животворит. Не тело содержит в себе душу, а душа содержит тело, с которым соединена.

Душа также имеет сущность и энергию. Сущность души сконцентрирована в сердце, как в действующем органе, а энергия души проявляется через помыслы. Мы можем говорить о душе как о духовной составной части человека, о сердце как о сущности души и об уме как об энергии души. Таким образом, когда ум входит в сердце и действует в нем, то достигается единство между умом (энергией), сердцем (сущностью) и душой. Духовное созидание достигается тогда, когда энергия души (ум) возвращается внутрь своей сущности (сердце). Согласно учению православной психологии сердце - это средоточие душевно-телесной организации человека, это место, в котором открывается духовный опыт, когда постоянство памяти не прерывается земными заботами, когда сердце не колеблется от неожиданных нападений страстей, но избежав всего этого, изгоняя то, что влечет нас к злу, проводит время в занятиях, ведущих к добродетели. Итак, средоточием духовности является сердце, внутри которого неотлучно должен действовать ум человека.

Освещенный и просвещенный этой красотой, он забывает о самом естестве, и не имея гордости, сластолюбия, сребролюбия и славолюбия устремляет все свое усердие на созидание добродетелей и вечных благ: благоразумие и мужество, а также справедливость и разум и другие добродетели, за этими общими добродетелями следующие, которые ему надлежит исполнять в течение жизни с усердием. Духовным созиданием накапливается психическая духовная энергия. Она исцеляет всего человека. очищает сердце от страстей, просвещает ум, а затем возвышается до совершенства. Эти ступени, естественно, осваиваются тем человеком, который содействует и соответствует ступени духовного делания и духовного созерцания. Духовное делание - это очищение сердца от страстей, а духовное созерцание - это просвещение ума. Не существует ни прочного духовного делания вне духовного созерцания, ни истинного духовного созерцания без духовного делания. Необходимо, чтобы и духовное делание было разумным, и духовное созерцание деятельным.

Надо следить за чистотой мыслей всю жизнь. Человек постоянно накапливает и проявляет психической энергией коммуникативные духовно смысловые значения и действия.

Накопление, распределение и использование чистой позитивной психической энергии и нормализация когнитивного мышления осуществляются познанием, освоением и совершенствованием здорового образа жизни. В наши дни, как никогда, необходимо всестороннее познание, индивидуальное освоение и совершенствование здорового образа жизни на духовном, социальном и физиологическом уровне.

Переход на здоровый образ жизни осуществляется в четыре этапа.

Этап 1. Формирование экологически чистой внутренней среды организма. Чистая внутренняя среда организма и клеток является одним из необходимых условий здоровья.

Этап 2. Развитие оздоровительных способностей для достижения духовной, психической и энергетической чистоты и здорового состояния. Духовная и энергетическая чистота являются необходимыми условиями уравновешенной психики.

Этап 3. Приобретение навыков здоровье сбережения для сохранения здорового состояния и уравновешенной психики. Освоение правил вырабатывает навыки и ежедневную привычку сохранять здоровое состояние.

Этап 4. Накопление опыта здорового образа жизни для сохранения здорового состояния и уравновешенной психики в течение года. Накопление опыта осуществляется навыками здоровье сбережения в различных домашних, социальных и природных сезонных условиях (весной, летом, осенью и зимой).

Резюме

Для обучения населения здоровому образу жизни Новосибирским исследовательским центром «ЕСТЕСТВОИНФОРМАТИКА» предложена научно-практическая и научно-методическая литература по здоровому образу жизни [6-11].

Совершенствование психических когнитивных и коммуникативных процессов граждан различных возрастов и социальных слоев познанием, освоением и совершенствованием здорового образа жизни накапливает позитивную созидательную психическую энергию благополучия, которая поможет обществу перейти на мирную праведную здоровую жизнедеятельность, не нарушающей экологии окружающей природы, с восполнением ресурсов. Позитивная созидательная психическая энергия поможет человеку и человечеству жить в согласии с природой и содержать общий дом-землю в чистоте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веккер Л. М. Психика и реальность [Текст]: единая теория психических процессов. - М.: Смысл; РегБе, 2000. 685 с.

2. Евгений Брындин. УПРАВЛЕНИЕ РОБОТОМ С ПОДРАЖАТЕЛЬНЫМ МЫШЛЕНИЕМ. Науч. изд. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing. 2015. 77 с.

3. Бехтерева Н. Магия мозга и лабиринты жизни**.** – М.: АСТ; СПб.: Сова, 2007. – 349 с.

«Достижения нейронауки для современной медицины и психологии». Судак, 2005. С. 47-49.

4. Е.Г. Брындин. Социальная гигиена психики человека от стрессов и неврозов. Межд. Конф. «Достижения нейронауки для современной медицины и психологии». Судак, 2005. С. 45-47.

5. Е.Г. Брындин. Деятельность мозга, долголетие и здоровый образ жизни. Межд. Конф. 6. Евгений Брындин, Ирина Брындина. Основы здорового долголетия. Науч.-практ. изд. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing. 2012. 225 с.

7. Брындин Е.Г., Брындина И.Е. Как перейти на здоровый образ жизни. ТПУ. 2013. 288 с.

8. E.G.Bryndin & I.E.Bryndina. Natural-Science Aspects of Health. / Weber Medicine & Clinical Case Reports.Vol. 1(1). 2015. pp. 134-137. URL: http://weberpub.org/wmccr/wmccr_122.pdf

9. Е.Г. Брындин. Становление здорового человека, семьи и общества. Germany: LAMBERT Academic Publishing. 2015. 87 с.

10. *Bryndin E.G., Bryndina I.E.* Normalization of Cognitive Thinking by Healthy Lifestyle. ARC Journal of Public Health and Community Medicine. Volume 1, Issue2, 2016, PP 1-6.

11. *Брындин Е.Г.* Духовные и научные основы здоровья. Germany: LAMBERT Academic Publishing. 2016. 110 с.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕРДЦА

В.В. Данилов, Р.Г. Литвинов, О.М. Гергет
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
viacheslav.v.danilov@gmail.com, rarhimed@gmail.com, gerget@tpu.ru

AN ANALYSIS OF MATHEMATICAL MODELLING TECHNIQUES OF THE HEART ELECTRICAL ACTIVITY

V.V. Danilov, R.G. Litvinov, O.M. Gerget
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Nowadays, due to the prevalence of cardiovascular diseases there is extremely high demand not only in the development of new means of treatment and diagnosis, but also in their wider implementation in practice. Improving the efficiency of non-invasive diagnostic techniques, in our opinion, is one of the key tasks, the solution of which will significantly help in the treatment of cardiovascular diseases. The achievements of modern science, in particular - biology, biophysics and cybernetics, provide great opportunities for solving this problem through the development of mathematical models of cardiac electrical activity. The purpose of this article is to review the heart electrophysiology and the main approaches to the modeling of cardiac electrical activity as well as specific models.

Keywords: action potential; electrical activity of the heart; cardiac electrophysiology models; Landau-Ginzburg model; Hodgkin-Huxley model; Luo-Rudy model;

Введение. Согласно исследованиям Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) на сегодняшний день сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются основной причиной смерти во всем мире. По оценкам, в 2012 году от ССЗ умерло 17,5 миллионов человек, что составило 31% всех случаев смерти в мире [1].

В связи с этим для своевременного и достоверного диагностирования требуется внедрение новых методов и технологий. Основной целью работы является вычислительное моделирование электрической активности сердца.

В данной статье рассмотрены основные понятия, специфика и подходы к моделированию электрической активности сердца [2, 3].

Результаты исследования. Приведем некоторые особенности объекта исследования. Во-первых, исследователь всегда обладает неполной и нечеткой информацией об объекте исследования. В связи с этим, для моделирования электрической активности сердца используются методы имитационного моделирования. Во-вторых, задача носит комплексный характер и может быть решена при коллаборации медиков, математиков, физиков, биофизиков и т.п.

Первое ключевое различие между концептуальными [4, 5] и детальными [6, 7] моделями состоит в целях, которые должны быть достигнуты благодаря им. В случае концептуальных моделей – это возможность моделирования сердечных заболеваний, имеющих комплексный характер, например, аритмий. При таком подходе главной задачей становится математическое описание процесса распространения электрического импульса в сердце при нормальных условиях и в случае отклонений (заболеваний). В случае же детальных моделей – это возможность учесть при моделировании не только поведение электрического импульса в сердце, но и его природу, т.е. причины, условия его порождающие. Иными словами, детальные модели затрагивают и клеточный (а в ряде моделей и внутриклеточный) уровень [8], что позволяет, например, глубже понимать объект исследования и разрабатывать более эффективные лекарственные препараты.

Второе различие – в методе разработки модели. В основе концептуальных моделей лежат уравнения, законы физики и теории колебаний, описывающие волновые процессы. То есть задача исследователя сводится к отысканию таких физических теорий, которые бы наиболее полно описывали общий характер поведения электрического импульса в сердце. При разработке детальных моделей ввиду того, что приходится учитывать клеточный уровень, необходимо изучать и применять не только теории, описывающие волновые процессы, но и клеточные (например, работу ионных каналов кардиомиоцитов), а это влечет за собой значительное усложнение модели.

Следовательно, в концептуальных моделях, как правило, не требуется больших вычислительных ресурсов. В случае же детальных моделей, когда модель включает в себя десятки уравнений различных типов, задача значительно усложняется, а требования к вычислительным ресурсам компьютера, на котором используется модель, резко возрастают и являются критическим фактором.

Еще одним важным различием между моделями является универсальность, которая обусловлена такими факторами, как доступность для понимания широким кругом лиц и возможность использования для целого ряда задач, а не только для одной, конкретной. В данном контексте более привлекательной выглядит концептуальная модель, в основе которой лежат универсальные физические уравнения, что делает ее весьма доступной для понимания: необходимо обладать базовыми знаниями в области биологии и физики (биофизики). Для разработки собственной детальной модели и улучшения понимания уже существующих, требуются как базовые знания физики и биологии, так и глубокие познания в области биофизики клетки, мембранных процессов и молекулярной биологии. Это делает такую модель менее универсальной и доступной для неспециалистов в данной области.

Выводы. В работе рассмотрены вопросы, связанные с моделированием электрической проводимости сердца. На сегодняшний день эта область исследований достаточно динамично развивается, а также является пионером, использующем метод системной биологии, при котором вычислительные и математические модели используются для наилучшего понимания сложных биологических проблем.

Существует достаточно большое количество моделей сердечных клеток, основанных на экспериментальных данных. Моделирование основывается на построении дифференциальных уравнений с разным количеством переменных: от 2-х (концептуальные модели) и свыше 60 (детальные модели). Изучив и сравнив между собой разные типы моделей, мы можем сделать вывод, что выбор той или иной модели (типа модели), определенно, связан с конкретной целью исследования и имеющимися вычислительными ресурсами. Кроме того, большей эффективности модели можно достичь путем использования как сильных сторон концептуальных моделей, например, простоту моделирования, так и сильных сторон детальных, в частности, точность [9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Cardiovascular diseases (CVDs). Fact sheet N°317. World Health Organization. URL: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/
2. Schmidt R. F., Lang F., Thews G. Physiologie des Menschen (29th ed.). – Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2005.
3. Anderson R.H., Yen Ho S., Becker A.E. (Андерсен Р.Х., Йен Хо С., Бекер А.И.) Анатомия и гистология проводящей системы// В кн.: Аритмии сердца (под ред. В. Дж. Мандела).- М., Медицина, 1996. – Т. 1. – С. 40-106.
4. FitzHugh R. Impulses and physiological states in theoretical models of nerve membrane // Biophysical J. – 1961. – Т. 1. – № 6. – С. 445–466.
5. Ginzburg V.L., Landau L.D. Zh. Eksp. Teor. Fiz. – Oxford: Pergamon Press. – 1965. – С. 546.

6. Hodgkin A.L., Huxley A.F. A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve // J. Physiol. – 1952. – Т. 4. – С. 500-544.
7. Luo C.H., Rudy Y., A model of the ventricular cardiac action potential, depolarization, repolarization and their interaction // Circ. Res. – 1991. – Т. 68. – С. 1501.
8. Fenton F. H., Cherry E. M. Models of cardiac cell // Scholarpedia. – 2008. – № 3.
9. Павлов Е.А., Осипов Г.В. Моделирование сердечной активности на основе отображений // Известия вузов «ПНД». – 2011. – Т. 19. – № 3. – С. 104-115.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ИССЛЕДОВАНИЙ СВЯЗАННОГО СО ЗДОРОВЬЕМ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕСИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

М.П. Дьякович[12], И.А. Финогенко[3], А.А. Блохин [4]
(Иркутский научный центр СО РАН,1 - Ангарский государственный технический университет, 2 - Ангарск, Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований, 3-Иркутск, Институт динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова СО РАН, 4-Иркутск, Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН)
e-mail: fin@icc.ru, eco@angtu.ru, senyadiamond@yandex.ru

INFORMATION SUPPORT OF HEALTH-RELATED QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH OCCUPATIONAL DISEASES

I. Finogenko, M. Diakovich, A. Blokhin
(Irkutsk scientific center, Angarsk, East-Siberian Institute of Medical and Environmental Research, Angarsk State Technical University; Irkutsk, Matrosov Institute of System Dynamics and Control Theory, Melentiev Energe Systems Institute)

Abstract. The report deals with information support of research of health relative quality of life (HRQoL) of patients with occupational diseases. The authors have developed an automated system, which facilitate to collect and process data in multicenter trials. The automated system has used to assess HRQoL of patients with occupational diseases taking into account socio-economic characteristics of the regions of their residence at some point of time or in dynamics of development of chronic diseases research. Automated use of the method of the analysis hierarchy in the system analysis of HRQoL of patients with occupational diseases - an extremely complex object with lots of multidimensional, heterogeneous relationships, allows us to estimate the degree of influence of individual components of the object as a whole.

Key words: health-related quality of life, patients with occupational diseases, method of the analysis hierarchy, information support, automated system

ВВЕДЕНИЕ. В настоящее время из более широкой общей концепции качества жизни населения как критерия эффективности функционирования отдельных подсистем общества выделены аспекты, непосредственно связанные с состоянием здоровья человека и системой здравоохранения. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рассматривает качество жизни как индивидуальную оценку человеком своего положения в жизни общества в контексте культуры этого общества с учетом планов, возможностей, стандартов, интересов. Не смотря на то, что концепция исследования СЗКЖ в медицине, предложенная Минздравом РФ (2001), объявлена приоритетной, в России она применяется недостаточно широко, хотя знания о СЗКЖ существенным образом дополняет традиционную методологию обследова-

ния пациента с любой патологией. Объективная медицинская информация, дополненная субъективными данными о симптомах болезней, отношении пациента к своему самочувствию и функциональным возможностям, позволяет дать более точную картину состояния здоровья пациента. При этом, объективные показатели, регистрируемые инструментальными методами, часто оказываются более вариабельными, чем субъективные [1].

Неблагоприятная ситуация с ростом профессиональной заболеваемости на территории Сибири, а также нон-комплаенс пациентов с профессиональными заболеваниями (ПЗ) обусловливают актуальность исследований качества жизни в профпатологии. В исследованиях СЗКЖ пациентов с ПЗ перед исследователями встают две серьезных задачи. Первая задача касается сбора информации о качестве жизни пациентов с различными формами ПЗ на разных территориях, отражающей объективные показатели функционирования всех региональных сфер жизни и субъективные оценки удовлетворенности жизнью. Вторая задача – это задача управления СЗКЖ пациентов, решение которой не возможно без создания математических и информационных моделей такой сложной системы.

Мультицентровые исследования (МЦИ), проводимые по единой программе одновременно в территориальных специализированных лечебных учреждениях, позволяют получать комплексные сведения о СЗКЖ в территориально-профессиональном разрезе, сократить сроки сбора необходимого объема информации для получения достоверных результатов. Специфика МЦИ КЖ вызвана географической удалённостью друг от друга центров исследования, сложностью организации информационного обмена между ними [2]. В связи с большими объёмами данных в исследованиях подобного рода, а так же для организации эффективного обмена информацией и решения логистических проблем представляется актуальным использование автоматизированных систем (АС) сбора, обработки хранения, анализа и представления данных о СЗКЖ пациентов, участвующих в МЦИ.

Существующие как в России, так и за рубежом немногочисленные АС [3,4] скорее ориентированы на управленческий сектор, а не предназначены для использования в МЦИ, используют авторские методики оценки качества жизни, что не позволяет проводить сравнительный анализ с иными проведенными исследованиями. Применение подобных автоматизированных систем уже подтвердило их эффективность в процессах сбора данных, их анализа и обработки. Однако системы разработаны для локального применения, и не учитывают специфику МЦИ. Учитывая высокую потребность в системах автоматизации исследований СЗКЖ и отсутствие подобных инструментов для МЦИ СЗКЖ в профпатологии, актуальной явилась разработка программного средства для информационной поддержки подобных исследований.

Кроме рекомендованного ВОЗ опросника КЖ (SF-36), адаптированного к использованию в России экспертами Межнационального центра исследования качества жизни в медицине (СПб, 1999г.), в разработанное программное средство интегрированы 11 методик, хорошо зарекомендовавших себя в медико- и психосоциальных исследованиях для обеспечения сбора объективной информации об общем физическом состоянии, социально-демографическом и психологическом профилях пациента, а также субъективную оценку его благополучия. Введение дополнительных методик уточняет оценку СЗКЖ и расширяет диапазон возможной исследовательской деятельности.

Для защиты персональных данных пациентов в АС предусмотрен процесс авторизации-аутентификации, а также набор групп, прав и разрешений, кроме того предусмотрена обязательное шифрование БД, и возможна анонимизация опрошенных респондентов. Для исследователей и ассистентов в каждом центре исследования предусмотрены персональные пары логин/пароль, которые регистрируются ответственным лицом в системе. Исследователям и ассистентам разрешен доступ к просмотру и редактированию записей только опрошенных ими пациентов. Для лица, ответственного за центр исследования, имеется доступ к анкетам только опрошенных в этом учреждении пациентов. В процессе сбора материалов

для исследования важной является функция аудита работы центров исследования. Администраторам АС предоставляется доступ к данным о количестве опрошенных лиц, количестве проведенных обследований в целом и по конкретным методикам. Существует возможность анализа данных по отдельным исследователям, по центрам и по исследователям определенного центра. Процесс обследования пациента заключается в его регистрации (ввод основных паспортных данных) и непосредственно тестирования за экраном компьютера. Если в процессе обследования пациент случайно пропустит вопрос, АС напомнит ему об этом перед сохранением результатов. После завершения сеанса работы с пациентом АС демонстрирует результаты обследования и пациенту, и исследователю, каждому показателю соответствует комментарий, описывающий выход его за границы референтных значений. Можно также проследить динамику отдельных показателей, если для данного респондента ранее проводилось обследование по представленным в АС методикам.

Для решения задачи управления СЗКЖ необходим анализ его структуры. При этом число рассматриваемых элементов и взаимосвязей может быть настолько велико, что превысит возможность исследователя воспринимать информацию в полном объеме. Поэтому анализу функционирования системы СЗКЖ должно предшествовать построение иерархии, воспроизводящей функциональные отношения. Успешное использование в технике и экономике метода анализа иерархий (МАИ) Т. Саати побудило нас к его использованию в качестве инструмента для качественного анализа и численного ранжирования критериев СЗКЖ, как объекта с большим числом взаимодействия разнородных факторов различной степени важности. Первым шагом применения МАИ является декомпозиция и построение иерархической структурной модели системы, в которой индикаторы СЗКЖ распределены по уровням, причем элементы вышестоящее уровня находятся в зависимости от элементов нижестоящего. Проблема заключается в определении влияния элементов нижних уровней через промежуточные уровни на верхний уровень - интегральный показатель СЗКЖ. Индикаторы шкал СЗКЖ использовались нами для построения его четырехуровневой иерархической модели, отражающей все функциональные отношения между элементами системы, которые объединены в группы и распределены по уровням иерархии [5]. Вычислительная часть метода достаточно проста и легко алгоритмизируется, в то же время для парных сравнений показателей СЗКЖ – основы вычислительных процедур МАИ требуется неформальное участие экспертов, которое может быть автоматизировано лишь частично. Для информационной поддержки МАИ Жерновым Д.В. было разработано программное обеспечение в среде объектно-ориентированного программирования Delphi, основу которой составляет язык ObjectPascal. Программное обеспечение обладает простым, удобным, легко осваиваемым интерфейсом, который обеспечивает возможности ввода информации о СЗКЖ обследованных лиц, автоматизированного подсчета выходных данных, сравнения выходных данных и сохранения их в виде диаграмм и таблиц для дальнейшего сравнительного анализа.

Таким образом, нами был разработана АС, позволяющая значительно облегчить деятельность исследователей по сбору и обработке информации в МЦИ. АС используется для оценки СЗКЖ пациентов с ПЗ с учетом социально-экономических особенностей регионов их проживания, точечно и в динамике развития хронического заболеваниям. Автоматизированное использование МАИ в системном анализе СЗКЖ пациентов с ПЗ, которая является чрезвычайно сложным объектом с обилием многомерных, неоднородных взаимосвязей, позволяет оценивать степень влияния отдельных его составляющих на объект в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качество жизни, связанное со здоровьем: оценка и управление/под общ. Ред. Рукавишникова В.С. Иркутск: Издательство НЦ РВХ, 2012.–168 с.

2. Новик А.А. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. / А.А. Новик, Т.И. Ионова. – 2-е изд. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2007. – 320 с.

3. Wright, E.P. Feasibility and compliance of automated measurement of quality of life in oncology practice / E.P. Wright, P.J. Selby, M. Crawford et al. // Journal of clinical oncology.– 2003.– Vol 2.– P. 374-382.

4. Штевнина, Ю.И. Разработка и внедрение автоматизированной технологии оценки качества жизни онкологических больных / Штевнина Ю.И., Швырев С.Л., Зарубина Т.В. и др.// Медицинские технологии. Оценка и выбор. – 2012. - №2. – С. 106-113.

5. Финогенко И.А., Дьякович М.П., Блохин А.А. Методология оценивания качества жизни, связанного со здоровьем. Вестник Тамбовского университета. Сер. Естественные и технические науки. 2016. Т. 21. Вып.1. С. 121-130.

БИОИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К ШИЗОФРЕНИИ

Е.С. Кайдаракова, Н.Ю. Часовских
(г.Томск, Сибирский ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России)
Email: elenakaidarakova@mail.ru

BIOINFORMATIC APPROACHES TO THE STUDY OF GENETIC SUSCEPTIBILITY TO SCHIZOPHRENIA

E.S. Kaidarakova, N.Y. Chasovskikh
(Tomsk, Siberian Medical State University)

Abstract. One of the most important issues of medicine is the study of multifactorial (complex) diseases, especially the study of genetic factors (genetic susceptibility) and the influence of the environment. Genetic susceptibility is often associated with SNP (single nucleotide polymorphisms or replacement). The aim of this research was to study the effect of SNPs on the processes associated with changes in cellular homeostasis in schizophrenia using bioinformatics methods. We identified set of prioritized susceptibility genes for schizophrenia and significant specific pathways based on pathway enrichment analysis. Our results revealed that a genetic susceptibility can be realized in changes of ion transport, the functional state of membranes, immune response regulation, development of the limbic system.

Keywords: information technologies, single nucleotide genetic polymorphisms, gene ontology, signaling pathways, genetic techniques.

Один из актуальных вопросов современной медицины - исследование причин мультифакториальных (комплексных) заболеваний, возникающих при неблагоприятном сочетании генетических факторов (генетической предрасположенности) и влияния внешней среды. Генетическая предрасположенность чаще всего обусловлена SNP (single nucleotide polymorphism – однонуклеотиные полиморфизмы или замены). Среди мультифакториальных заболеваний особый интерес вызывает такая распространенная патология, как шизофрения (0,5—1,0) % т.е. 4 - 6 случаев на 1000 человек [1]. Внимание исследователей привлекают вопросы, связанные с ролью генетических факторов её развития, многочисленные данные свидетельствуют о вовлеченности различных полиморфных генов в данный процесс.

Современные молекулярно-генетические методы сделали возможным исследования, позволяющие изучать сцепления и ассоциации, в частности, ассоциации между фенотипами (заболеванием) и генетическими полиморфизмами. Получаемые при этом объемы информации требуют привлечения информационных технологий для её обработки, а биоинформатика выступает в качестве основы аппарата генетических исследований. Данные исследования могут быть общегеномными - genome-wide association studies (GWAS) [2], благодаря чему возможно одновременное выявление большого числа генов предрасположенности к заболе-

ванию. К настоящему моменту созданы базы данных однонуклеотидных генетических полиморфизмов при различных заболеваниях, в том числе шизофрении. Кроме того, благодаря возможностям современных биоинформационных ресурсов, в настоящее время сформирована тенденция перехода от изучения отдельных генов и белков (при различных генетических заболеваниях) к анализу генных сетей, протеомов, метаболических путей.

Целью настоящей работы явилось исследование влияния однонуклеотидных полиморфизмов на процессы, связанные с изменением клеточного гомеостаза при шизофрении с помощью биоинформационных методов. Для выявления генов, ассоциированных с ревматоидным артритом, использовалась база данных Catalog of Published Genome-Wide Association Studies [3]. Для проведения функционального анализа генов и обогащения сигнальных путей применялись инструмент Cytoscape и плагин ClueGO [4] (на основе выбранных сервисов Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes (KEGG) pathway [5], REACTOME [6] и генной онтологии [7]). Гены предрасположенности были соотнесены с соответствующими сигнальными путями (гипергеометрический тест с коррекцией величины p методом Benjamini-Hochberg [8]). При анализе ассоциации генов с сигнальными путями значимым считалось насыщение путей при $p < 0{,}05$.

В ходе исследования была сформирована группа из 178 генов предрасположенности к шизофрении. Проведенный функциональный анализ позволил выявить 13 групп генов, в том числе группа, ответственная за регуляцию транспорта нейротрансмиттеров, клеточный ответ на интерферон 1, регуляцию потенциала постсинаптической мембраны, развитие гиппокампа.

Выполненный анализ обогащения путей показал, что для шизофрении значимо обогащенным являются восемь путей, в частности, путь негативной регуляции сигналинга рецепторов RIG-i/MDA5, пути, ответственные за процессинг NGF (фактора роста нервов), экспрессия и процессинг pre-NOTCH. Полученные данные свидетельствуют о наличии при шизофрении генетической предрасположенности, связанной с изменением ионного транспорта, функционального состояния мембран, регуляции иммунного ответа, развития лимбической системы.

Таким образом, результаты исследования позволяют сделать предположение о вовлеченности ряда систем клеточного гомеостаза и межклеточной кооперации в формирование генетической предрасположенности к шизофрении и создают предпосылки для дальнейшего детального исследования молекулярных механизмов развития данного заболевания. Последующие исследования в данном направлении позволят выявить пути влияния генетической предрасположенности на реализацию внутриклеточного сигналинга при шизофрении, что в последующем поможет проводить более целенаправленные исследования по поиску мишеней для фармакологической коррекции данного заболевания, разрабатывать подходы к персонализированной терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Variants of the RELA Gene are Associated with Schizophrenia and their Startle Responses / R. Hashimoto, Y. Yasuda, M. Fukumoto et al. // Neuropsychopharmacology. - 2011. - №36. – P. 1921-1931.
2. The NHGRI GWAS Catalog, a curated resource of SNP-trait associations / D. Welter, J. MacArthur, J. Morales et al. // Nucleic Acids Research. – 2014. - Vol. 42. – P. D1001-D1006.
3. Gene expression and genome-wide association studies [http://www.ebi.ac.uk/gwas]
4. ClueGO: a Cytoscape plug-into decipher functionally grouped gene ontology and pathway annotation networks / G. Bindea, B. Mlecnik, H. Hackl et al. // Bioinformatics. – 2009. - № 25. – P. 1091-1093.
5. Kyoto encyclopedia of genes and genomes. [http://www.genome.jp/ kegg/pathway.html]

6. Reactome Pathway Databases [http://www.reactome.org]
7. Gene ontology: tool for the unification of biology. The Gene Ontology Consortium / M. Ashburner, C. Ball, J. Blake et al. // Nat Genet. – 2000. - № 25. - P. 25–29.
8. Benjamini Y. Controlling the False Discovery Rate: a practical and Powerful Approach to Multiple Testing / Y.Benjamini, Y.Hochberg. // J. R. Statist. Soc. B. 1995. - № 57. – P. 289-300.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

И.О.Курлов, С.А.Округин, О.И.Жуковский, В.Ф. Тарасенко
(г.Томск, Научно-исследовательский институт кардиологии)
e-mail: vtara54@mail.ru

SERVICE-ORIENTED WEB-BASED GIS TECHNOLOGY IN CARDIOLOGY PRACTICE

I.O.Kurlov, S.A.Okrugin, O.I.Zhukovsky, V.F. Tarasenko
(Tomsk, Research Institute for Cardiology)

Abstract. The “geo-information” technologies are modern powerful tools for analysis of real data related to geographical factors in the experiment.

A usage of a user-friendly service-oriented geo-information approach in studies of dependence of illness dynamics on characteristics of the ecology environment is described in this paper.

Keywords: Mashup technology, web-based GIS services, Google Earth, Cardiology Practice, Anthropogenic stress, Nozogeographic status.

.

Введение. Географическая определенность рискообразующих факторов, определяющих кардиологический уровень безопасности населения, является одним из основных параметров, дающих ключ к пониманию проблем, связанных с медико-экологической ситуацией в окружающей среде, складывающейся под влиянием современных природных и техногенных факторов.

К наиболее мощным и современным средствам исследования и анализа географически-определенных данных можно отнести геоинформационные технологии. Но как уже не раз замечалось, традиционный путь внедрения геоинформационной системы в деятельность научно-медицинской организации слишком дорог и длителен. Современные геоинформационные сервисы на базе Google, Earth MS, Virtual Earth, Yahoo! Maps и подобных им позволяют найти новые, эффективные пути решения данной проблемы [1].

Цель. Рассмотрение подходов к внедрению средств геоинформационных технологий в современный процесс исследования и анализа динамики развития болезней человека в зависимости от уровней экологических ситуаций как примера географически-определенных комплексов взаимоувязанных параметров. Формирование сервис-ориентированного геоинформационного подхода для исследования и анализа приведенных выше задач.

Методы. На основе долговременных наблюдений пациентов из широких слоев населения создается, ведется и накапливается атрибутивная база данных по различным медицинским показателям (болезни, ритмы сердца, давление и т.д.). Представляемые атрибутивные данные в подавляющем большинстве имеют в своем составе адрес пациента. В силу этого они могут быть геокодированы, например, в среде популярной свободно распространяемой геоинформационной системы QGIS и размечены на языке разметки географической информации KML и перемешаны (технология mashup) с другими пространственными данными в среде Google Earth на уровне кварталов, микрорайонов города (если в черте города) или сел, городов (если анализ в более обширном масштабе). Полученные пространственные данные служат основой, своего рода метаданными, для построения традиционных электронные карт

местности, на которых представляется конкретная картина заболеваемости слоев населения, отражающая возможные связи отдельных заболеваний с пространственно-определенными природными и техногенными факторами [2].

Практика показала, что при комплексном подходе к пространственному анализу медико-экологических проблем важным становится качественный выбор уровней анализа, которые предполагают наличие дополнительных размеченных данных, полученных на основе традиционных карт исследуемой территории. Как правило, выделяют три основных типа интегрируемых данных, привязанных к уровню представляющей их географической основы: *базовые,* к которым относятся ландшафт, плотность населения и хозяйственного использования территорий; *ключевые,* к числу которых можно отнести карты, моделирующие распределение совокупностей антропогенных нагрузок, загрязняющего комплекса среды; *специализированные,* которые используются при анализе нозогеографического статуса территориально-производственной системы, медико-экологической классификации.

Результаты. На основе рассмотрения современных web-ориентированных географических сервисов предложены подходы к представлению и анализу информации о пациентах с нарушениями ритма сердца на основе сервисов Google Earth, предоставляющих свободный доступ к достаточно точному представлению географической обстановки на анализируемой территории. Предложены основные положения комплексного похода к mashap-представлению географически-определенных факторов для пространственного анализа медико-экологических проблем. Рассмотрен набор «кардио-экологических» разметок города Томска на языке KML. Созданы прототипы разметки географических данных, помогающие в генерации и проверки гипотез о зависимости динамики нарушений ритма сердца от местоположения различных природных и техногенных факторов.

Выводы. Рассмотренный набор прототипов размеченных географически-определенных данных связан единым подходом к анализу пространственной информации. Особое место в нем занимает разметка территории распространения антропогенных факторов, влияющих на повышение уровня риска развития нарушения ритма сердца. Ведутся дальнейшие работы по внедрению геоинформационных технологий на основе сервисов Google Earth для развития исследования влияния географически-определенных антропогенных факторов на здоровье человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курлов И.О., Жуковский О.И., Тарасенко В.Ф., Кандинский М.Л.. Мониторинг нарушений ритма сердца на основе геоинформационных технологий \ Вестник аритмологии. Санкт-Петербург. Изд. НИИ Кардиологии МЗ России, 2000, № 15, с. 595.
2. Жуковский О.И., Гриценко Ю.Б., Сенченко П.В., Ехлаков Ю.П. «Mashup-technology in web-based GIS design» / Journal of Software Engineering and Applications, Vol. 6, 2013, pp.13-17.

АНАЛИЗ МЕЖКАДРОВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЕГОЧНОГО РИСУНКА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЙ В ЛЕГКИХ ЧЕЛОВЕКА НА СНИМКАХ КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА

Е.И. Максимова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:YelenaMaksimova@yandex.ru

ANALYSIS OF INTERFRAME PULMONARY PATTERN CHANGES FOR DETECTING NODULES ON COMPUTED TOMOGRAPHY SCANS

E.I. Maksimova
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

The algorithm for detecting nodules on CT-scans using the analysis of interframe changes of pulmonary pattern has been proposed and implemented as a console application on C++ programming language using the tools of OpenCV. The recognition accuracy has been improved up to 97% when testing the algorithm on the image database provided by the medical establishment.

Keywords: computed tomography, pulmonary nodules, artificial neural network, interframe changes, magnitude gradient.

Введение. На сегодняшний день, актуальной задачей является частичная автоматизация процесса анализа снимков компьютерного томографа (КТ) с целью увеличения скорости обследований пациентов. Подобная потребность обуславливается наличием множества больных на территории Российской Федерации, которые нуждаются в КТ-диагностике. Ввиду дорогой стоимости аппаратов, лишь часть бюджетных медицинских учреждений оказывает подобные услуги. Таким образом, пациенты вынуждены обращаться в платные медицинские учреждения или ожидать направления на обследование, откладывая выявление заболевания, что зачастую негативно сказывается на процессе выздоровления [1].

Алгоритм для решения описанной задачи, предложенный в работе [2], достигает точности классификации образований в легких человека 94%. На оставшиеся 6% случаев приходятся ошибочные принятия частей бронх или больших сосудов за образования. Подобные случаи можно выявить, путем анализа не только совокупность кластеров, как в работах [1] и [2], но и межкадровых изменения легочного рисунка.

Предложенный метод. Для использования информации о межкадровых изменениях легочного рисунка необходимо из имеющихся в базе снимков КТ в аксиальной проекции получить продольную или поперечную проекцию. Использования двух проекций обуславливается тем, что третья может быть выражена из двух построенных, следовательно, она не содержит дополнительной информации. Пример получения такой проекции представлен на рисунке 1.

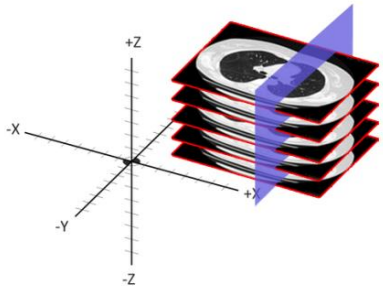


Рисунок 1 – Построение поперечной проекции

Спроецированное изображение будет содержать дополнительную информацию о расположении сосудов в других осях. Ввиду того, что процесс кластеризации, в редких случаях, является причиной неправильной классификации [2], было решено использовать метод случайного окна. Таким образом, алгоритм анализа снимка КТ заключается в выборе случайной

области на изображении, получении совокупности аксиальных и поперечных проекций, советующих выбранной области, и формировании некоторого вектора признаков построенных проекций для подачи на вход ИНС, после чего определятся принадлежность выбранного прямоугольника к легочному рисунку или образованию.

Построенные проекции включают множество изображений-срезов в плоскостях построения проекций. Подобное множество является трехмерным пространством признаков. Для получения вектора признаков был использован метод определения направления магнитуды градиента в пространстве [3]. Для каждого из двух множеств построенных проекций координатное пространство было разделено на 8 групп углов (рис. 2). При определении магнитуды градиента в пространстве рассчитывалась принадлежность угла между таким вектором и одной из осей координат в текущей проекции одной из групп углов. Таким образом, кодируя принадлежность рассчитываемого угла, можно получить 64 различных значения для двух рассматриваемых проекций.

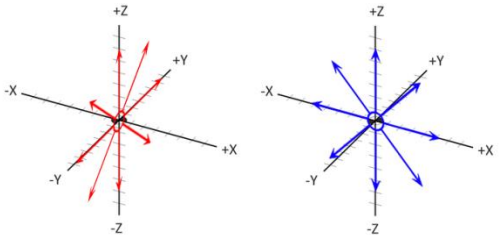


Рисунок 2 – Примеры разбиения координатного пространства на группы углов

Результатом работы алгоритма является изображение аналогичное исходному, на котором выделены прямоугольные области, распознанные как образования в легких. Примеры результатов работы алгоритма представлены на рисунке 3:

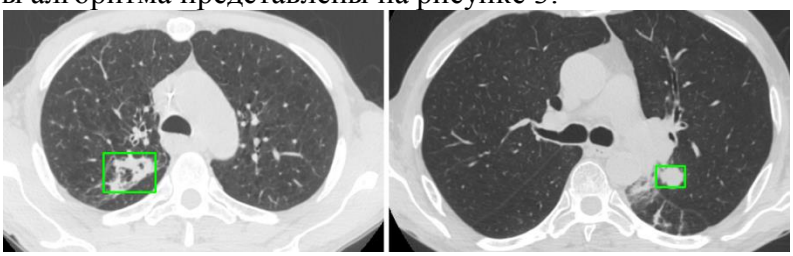


Рисунок 3 – Примеры результатов обнаружения образований в легких

Полученные результаты. Для апробации предложенного алгоритма была использована база изображений одного из медицинских учреждений томской области. Реализованный метод решил проблему некорректной классификации в случаях периферических образований в легких человека [2], а также позволил учесть межкадровые изменения легочного рисунка, что способствовало увеличению точности распознавания образований до 97%. В настоящее время алгоритм используется в медучреждении для выявления образований, а также для анализа частоты возникновения различных видов образований в легких и их местоположения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимова Е. И. Использование алгоритмов кластеризации для анализа снимков компьютерного томографа // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции (Томск, 19-22 Мая 2015 г). – Томск: ТПУ, 2015 – С. 874-875.
2. Максимова Е. И. Использование искусственной нейронной сети для классификации образований в легких человека на снимках компьютерного томографа // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 9-13 Ноября 2015. – Томск: ТПУ, 2016 - Т. 2. – С. 250-251.

3. J. B. Antoine Maintz, Petra A. van den Elsen, Max A. Viergever. Comparison of Feature-Based Matching of CT and MR Brain Images // Computer Vision, Virtual Reality and Robotics in Medicine First International Conference. – Nice, April 3-6. – 1995.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ К ФОРМАЛЬДЕГИДУ У ПОДРОСТКОВ

Л.Б. Маснавиева, И.В. Кудаева, О.А. Дьякович, В.С. Рукавишников, С.Ф. Шаяхметов, О.В. Попкова
г. Ангарск, ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований»
e-mail: Masnavieva_Luda@mail.ru

DEVELOPING METHODOLOGIES FOR PREDICTING SENSITIZATION TO FORMALDEHYDE IN ADOLESCENTS

L.B. Masnavieva., I.V. Kudaeva, O.A. Dyakovich, V.S. Rukavishnikov,
S.F. Shajahmetov, O.V. Popkova
Angarsk, FSBSI "East-Siberian Institute of Medical and Ecological Researches"

Abstract: The study included 153 adolescents from the industrial city of air pollution formaldehyde environment. On the basis of immunological and hematological parameters adolescents developed mathematical formulas to predict organism sensibilization of adolescents to formaldehyde without applying test reaction inhibition of leukocyte migration.

Key words: adolescents, sensibilization, formaldehyde, predicting method, autoantibody.

Введение. В последние десятилетия для прогнозирования и диагностики различных заболеваний широко используют математические подходы. Наиболее распространенной патологией иммунной системы, которой в России страдает каждый четвертый, является аллергия. Причем в промышленных городах и экологически неблагоприятных регионах данный показатель более чем в два раза выше. Одним из поллютантов атмосферного воздуха, оказывающим общетоксическое, сенсибилизирующее и аллергенное действия на организм, является формальдегид [1,2,3,4]. Высоко информативным методом диагностики сенсибилизации организма к химическим соединениям является реакция торможения миграции лейкоцитов (РТМЛ), однако, трудоемкость, техническая сложность не позволяют применять его при скрининговых исследованиях. Поэтому поиск альтернативных методов ее диагностики является одной из актуальных задач превентивной медицины.

Целью данного исследования являлась разработка математической модели для прогнозирования сенсибилизации к формальдегиду, с применением данных об уровнях специфических аутоантител и показателей лейкоцитарной формулы.

Материалы и методы. Обследовано 153 подростка 14-17 лет из промышленного города с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Методом иммуноферментного анализа в соответствии с инструкцией фирмы-производителя тест-системы в сыворотке крови было изучено относительное содержание специфических аутоантител (ауто-АТ) к антигенам, характеризующим состояние основных органов и систем, при помощи детской панели ЭЛИ-Висцеро-Тест-16 («Иммункулус», Москва). РТМЛ проводили с добавлением тестируемого хемокинетического фактора (формальдегид). В качестве отрицательного контроля использовали культуральную среду без добавления хематтрактантов, в качестве положительного контроля - применяли митоген фитогемагглютинин. Индекс миграции вычисляли по соотношению тестируемых образцов к положительному контролю. Индексы миграции, лежащие за пределами 0,80—1,20, считали положительными. В цельной крови исследовали

клеточный состав с дифференциальным подсчетом лейкоцитарной формулы общепринятым методом на 100 клеток, выраженной в %.

Для разработки метода из обследованных были сформированы две «обучающие» группы. Подростки, имеющие индекс торможения миграции лейкоцитов на формальдегид за пределами референтных значений составили группу I (n=42), школьники с индексом торможения миграции лейкоцитов в пределах нормы - группа II (n=50).

Статистическую обработку результатов осуществляли при помощи пакета прикладных программ «Statistica 6.0» непараметрическим методами (U-критерий Манна-Уитни). Для разработки математической модели применяли метод логистической регрессии.

Результаты и обсуждение. Анализ результатов иммунологических и гематологических исследований у школьников выявил информативные показатели, которые могут указывать на наличие сенсибилизации и быть использованы для построения математической модели прогнозирования сенсибилизации организма подростков к формальдегиду: количество эозинофилов, уровни ауто-АТ к мембранным антигенам паренхимы легких (ауто-АТ LuM) и к β2-гликопротеину I (ауто-АТ к β2-ГП I).

С помощью логистической регрессии результатов обследования изучаемых групп, получили два уравнения, выражающие связь переменной (ответная реакция на формальдегид в РТМЛ) с показателями, рассматриваемыми в качестве предикторов. Для первого уравнения в качестве предикторов использовали содержание эозинофилов в крови (ЭОЗ) и относительный уровень аутоантител (ауто-АТ) к мембранным антигенам паренхимы легких (LuM). Во втором уравнении предикторами являлись относительное содержание ауто-АТ LuM и ауто-АТ к β2-гликопротеину I (β2-ГП I).

Диагностические коэффициенты (**У**) рассчитывали с помощью переменных, включающих выявленные информативные показатели. Первая модель описывалась уравнением: **У=exp(-0,383 + 0,266*ауто-АТ LuM + 0,062* ЭОЗ)/[1+exp(-0,383 + 0,266* ауто-АТ LuM + 0,062* ЭОЗ)];** 2*log(Likelihood)= 102,316, χ^2=25,136, df=2, p=0,0000035.

Вторая модель прогнозирования сенсибилизации организма подростков к формальдегиду описывалась уравнением: **У=exp(-0,222+0,004* ауто-АТ β2-ГП I +0,026* ауто-АТ LuM)/(1+ exp(-0,222+0,004* ауто-АТ β2-ГП I +0,026* ауто-АТ LuM)).** Для данной модели - 2*log(Likelihood)= 101,7062, χ^2=24,13378, df=2, p =0,0000058

При **У** меньше 0,5 делали заключение об отсутствии реакции организма на формальдегид и прогнозировали отсутствие сенсибилизации организма к формальдегиду, при **У** больше 0,5 реакцию на формальдегид считали положительной и прогнозировали сенсибилизацию организма к формальдегиду.

Далее для проверки адекватности предложенного метода было рассчитано соотношение прогноза и реального исхода. Чувствительность способа составила 59,52%, специфичность - 90,00%. Оценка чувствительности и специфичности второй модели составила 59,52% и 90,00% соответственно.

Заключение. Таким образом информативные иммунологические и гематологические показатели позволили разработать математические формулы, которые в исследованных нами группах дают возможность прогнозировать сенсибилизацию организма подростков к формальдегиду без применения теста РТМЛ. Обе разработанные нами модели, имеют высокую специфичность, но их недостатком является низкая чувствительность. Несмотря на это, данные способы прогнозирования сенсибилизации пригодны для использования в скрининговых обследованиях городского и сельского населения, а также жителей удаленных районов учреждениями здравоохранения и научными организациями. Прогностический подход способствует наиболее эффективной организации помощи детям, сохранению и укреплению здоровья. Осуществляемый прогноз дает возможность медицинскому персоналу позволяет определить риск наличия и развития аллергопатологии.

ЛИТЕРАТУРА
1. Абраматец Е.А., Ефимова Н.В. Некоторые эпидемиологические аспекты аллергопатологии у подростков промышленных центров // Сибирский медицинский журнал. 2011. – Т. 105. – № 6. – С. 216-218.
2. Авдеев С.Н., Овсянников Н.В., Ляпин В.А. Загрязнение Окружающей среды и заболеваемость бронхиальной астмой взрослого населения крупного промышленного города // Казанский медицинский журнал. – 2011. – № 4. – С. 577-581.
3. Kim B.J., Seo J.H., Jung Y.H., Kim H..Y, Kwon J.W., Kim H.B., et al. Air pollution interacts with past episodes of bronchiolitis in the development of asthma. // Allergy. – 2013. - Vol.68, N 4. – P. 517-523.
4. Yatsyna I.V., Sineva E.L., Tulakin A.V., Zhadan I.Y., Preobrazhenskaya E.A., Sarancha E.O. The health of children in the industrialized. // Gig Sanit. – 2015. - Vol. 94, N 5. – P. 39-44.

ОЦЕНКА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА С ПОМОЩЬЮ АППАРАТУРЫ НА МЕДИЦИНСКИХ НАНОЭЛЕКТРОДАХ

Нгуен Д.К., Чистякова А.Б., Динь В.Т.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: kqh1215@gmail.com

ASSESSMENT OF EMOTIONAL STRESS WITH EQUIPMENT ON MEDICAL NANOELECTRODES

Nguyen D.Q., Chistyakova A.B., Dinh V.T.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract: The analysis of existing systems and methods to assess psychoemotional state of a person was carried out. Subjective and objective methods, tests of Luncher, Tsung, Spielberg-Hanin, Hamilton scale are considered in the paper. Considered the nanoelectrodes, developed in the Institute of Non Destructive Testing National Research Tomsk Polytechnic University. It was concluded that nanoelectrodes enable the possibility to expand the possibilities of methods significantly due to advances in nanotechnology through sharing the subjective and objective methods. The results of the experiment are shown.

Keywords: electrocardiography, electromyography, electroencephalography, electrooculography, and galvanic skin response.

Здоровье является одним из основных факторов человеческого благосостояния. Человек ежедневно подвергается различным стрессовым ситуациям, которые в свою очередь вызывают различные эмоции от радости до гнева. Эмоциональный стресс человека влияет на его здоровье, так как эмоции имеют прямую и обратную связь со всеми системами и органами человека и зарождаются непосредственно в центральной нервной системе, контролирующей всю жизнедеятельность. Поэтому любые изменения в деятельности органов дыхания, сердечно – сосудистой системы, пищеварения, желез внутренней секреции или скелетной и гладкой мускулатуры приводят к изменениям в эмоциональном фоне человека. В свою очередь, состояние эмоционального фона также способно влиять на жизнедеятельность организма. В данной статье рассмотрены и исследованы некоторые методы и приборы, использующие для оценки эмоционального стресса человека. Они помогают определить наличие стрессового состояния и предупредить порождаемую стрессом болезнь[1].

Существуют различных способов и устройство для измерения эмоционального стресса. Для экспресс-диагностики стресса используется ряд устных шкал и опросников, направленных на определение уровней тревоги и депрессии. Такие опросники, как, например, шка-

ла депрессии Цунга, опросник Бека, шкала самооценки депрессии Уэйкфилда (Wakefield), шкала госпитальной тревоги и депрессии, оценочная шкала депрессии Гамильтона (Hamilton), шкала тревоги Спилбергера-Ханина хорошо рекомендовали себя в процессе диагностики степени хронического стресса. При их использовании тестируемому предоставляется текст с утверждениями вопросами и варианты ответов. Каждый ответ оценивается определенным числом баллов. Интерпретация результатов включает суммирование числовых баллов выбранных ответов пациентом, а обработка данных основана на сравнении полученной баллов с предложенными диагностическими критериями. Преимущества подобных шкал является простотой и быстротой исследования и обработкой результатов. Недостатки этих способов являются очевидностью для испытуемой направленности вопросов, что часто раздражает реакцию на обследование в виде ощущающего искажения ответов в случаях, когда у человека имеется потребность выглядеть в глазах экспериментатора определенным желательным образом. Так как возможность выявления и коррекции таких искажений в упомянутых тестах не предусмотрена, поэтому достоверность результатов оказается невысокой. Во-вторых, такого рода шкалы не позволяют проводить динамическое наблюдение за испытуемым поскольку данные при первом обследовании ответы легко запоминаются и нередко автоматически воспроизводятся при повторных опросах, что искажает результаты повторного тестирования.

Наряду с вербальными опросниками для определения уровня стресса используются также и проективные методики, из которых наиболее популярным является цветовой тест или метод цветовых выборов М. Люшера и его многочисленные модификации[2]. Преимуществами теста Люшера служат его привлекательность для пациентов, простота использования, краткость исследования, относительная независимость результатов от уровня образования, социального статуса, возраста, интеллекта и сознательных установок человека. К недостаткам относят возможность влияния на результаты ситуативных и сиюминутных (например, характер освещения комнаты) факторов. Кроме того, убедительных доказательств теоретической валидности этого теста до сих пор не получено, что ставит под сомнение достоверность результатов диагностики уровня тревоги и тем более личностно-типологических свойств испытуемого.

В экспериментальных целях для оценки уровня стресса осуществляется анализ пространственно-временных параметров мимики, пантомимики, движений глаз, тембра и интонаций. Недостатком такого рода исследований является необходимость жесткой стандартизации условий исследования и их трудоемкость, что делает непригодным их проведение для обследования больших групп людей, подверженных риску эмоционального стресса [3].

Принципиально другой подход к распознаванию стресса включает регистрацию электрофизиологических параметров, служащих биологическими коррелятами психического стресса, таких как частота сердцебиений и дыхания, уровень кровяного давления, тремор и подвижность, электроокулография (ЭОГ), электрокардиография (ЭКГ), электроэнцефалография (ЭЭГ), электромиография (ЭМГ), кожно-гальваническая реакция (КГР). Эти методы составляют стандартный комплект полиграфа. Технологии проводной и беспроводной полиграфии активно используются для идентификации стресса, эмоционального статуса, утомления, обмана и других подобных состояний. Измерения на стандартном полиграфе имеют существенные недостатки, такие как: необходимость в ограничении подвижности; дискомфорт, связанный с креплением датчиков; громоздкая аппаратура; регистрацию и интерпретацию данных могут осуществлять только опытные операторы и эксперты. Беспроводные полиграфы (Lafayette Conventional Polygraphs, Wireless Bluetooth Modulefor LX5000, , SXT DAHLIA) значительно мобильнее, однако остальные ограничения они полностью унаследовали от проводных прототипов. Результат обследования на полиграфе зависит от процедуры измерения и не позволяет диагностировать функциональное состояние в условиях свободного поведения.

В лаборатории медицинского приборостроения Национального исследовательского Томского политехнического университета разработан аппаратно-программный комплекс (АПК) для анализа эмоционального стресса человека на медицинских наноэлектродах, использующий все перечисленные электрофизиологические методы. Для съема биосигнала использовались наноэлектроды. В процессе изготовления наноэлектродов использовали наночастицы из серебра, размер которых не более 100нм. В наноэлектродах повышается количества керамической диафрагмы, наполненной наночастицами серебра, с помощью особенной технологии вживлении наночастиц в поры приводит к увеличению количества наноэлектродов в порах керамической диафрагмы.

С повышением числа наноэлектродов уменьшается уровень собственных шумов наноэлектродов, составивший 10-100 нВ. При токах ниже 0.5 мкА наноэлектроды не поляризуются и обладают невысокими контактными потенциалами. При использованииих в несколько минут дрейф изолиний получает не более 0.001 мкВ/с при токе не повышает 1 нА; менее 0.01 мкВ/с при токе не повышает 100 нА. Данные преимущества позволяют получить более высокочувствительный прибор и более точную диагностику.

При снятии сигнала ЭКГ для анализа эмоционального стресса применяется стандартный метод Холтера. Для ЭЭГ используется система «10 – 20%». При снятии сигнала КГР электрод накладываются на безымянный и указательный пальцы.

В процессе записи сигналов испытуемый отвечал на различные вопросы для определения зависимости степени тревожности, вызываемой вопросами, и степени искажений, вносимых в сигналах ЭКГ, ЭЭГ и КГР. Вопросы содержали незначимые эмоционально нейтральные типа: «Вы едите суп?», так и эмоционально значимые вопросы типа: «Вы боитесь смерти?». Обработка полученных сигналов производилась благодаря разработанной программе автоматической обработки сигналов.

На рисунке 1 показано довольно сильные искажения сигнала ЭКГ (красный), ЭЭГ (зеленый), КГР (синий). Это искажение связано с волнением испытуемого при ответе на вопросы.

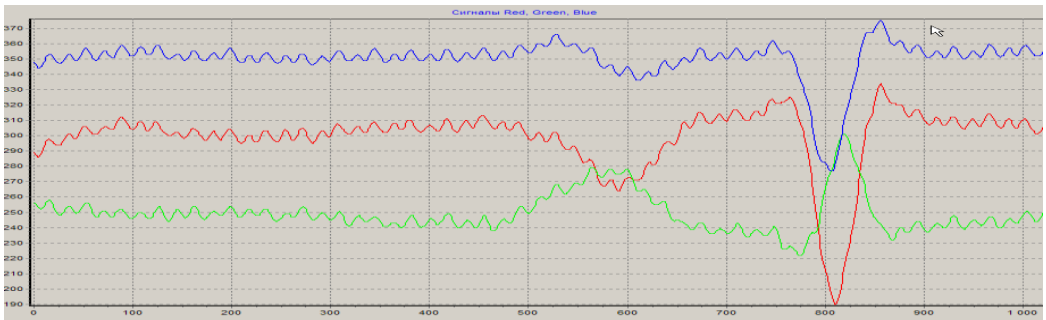


Рисунок 1. Записи сигналов ЭКГ (красный), ЭЭГ (зеленый), КГР (синий)

По уровню амплитуды колебаний можно оценить о уровни эмоционального стресса человека. Нейтральные вопросы показывали незначительные искажения кривой КГР или не показывали их вообще, в отличие от «тревожных вопросов», показывавших самые высокие колебаний.

Достоинством этого способа является применение вопросов с различными уровнями тревожности в процессе записи электрофизиологических сигналов для точного анализа эмоционального стресса человека. Повышение разрешающей способности средств для оценки эмоционального стресс человека является актуальной задачей в настоящее время.

Проводимые на базе лаборатории медицинского приборостроения исследовании позволили достигаться новых результатов в улучшении характеристик АПК, работающих на принципе регистрации электрофизиологических сигналов человека.

Открытия, произведенные во время исследования, позволили разработать новый класс наносенсоров. Отличительными особенностями разработанных наносенсоров являются вы-

сокая помехоустойчивость, высокая чувствительность. Разрабатываемый наносенсоры позволяют создать на их основе высокочувствительные, быстродействующие, безопасные измерительные комплексы, которые предоставить возможность по-новому исследовать организм человека. Одновременно, с применением существующие тестированные методы в процессе записи электрофизиологических сигналов дают более точного исследования эмоционального стресса человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Собчик Л.Н. Стандартизированный многофакторный метод исследования личности (MMPI). – М.: СПб, 2004. - 251 с.

2. Г.Э. Бреслав. Психокоррекция детской агрессивности. Учебное пособие: - М.: СПб. 2004. 144 с.

3. Michal Kahn, Gal Sheppes, Avi Sadeh. Sleep and emotions: Bidirectional links and underlying mechanisms. // International Journal of Psychophysiology, №2, p.125, (2014).

АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ QRS КОМПЛЕКСА ЭКГ С ПОВЫШЕННОЙ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТЬЮ

К.В. Оверчук, А.А. Уваров
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:kirill_ovk@mail.ru

ALGHORITM FOR ECG QRS COMPLEX DETECTION WITH ENHANCED INTERFERENCE IMMUNITY

K.V. Overchuk, A.A. Uvarov
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

A new combined algorithm for R peaks detection on ECG is described. The algorithm is based on already known Pan-Tompkins and Murthy-Rangaraj methods and combines the advantages of the both. The given processing approach provides high sensitivity, good computational performance (as well as low order) and excellent interference immunity. Proposed method was designed for personal ECG recorders, where interference performance could be critical, but also could be applies in any ECG systems.

ECG, R peak, detection, algorithm, interference immunity.

Современная индустрия переживает бум персональных средств для медицинской диагностики, в частности, для самостоятельного снятия ЭКГ. Как правило, такие системы обладают «сухими» датчиками в отличие от стандартных медицинских электродов. Отсутствие электролита в контактном слое с кожей приводит к ухудшению измерительных характеристик и, прежде всего, сказывается на зашумленности сигнала. Стабильная работа в условиях шумов сигнала становится фактором стабильной работы всего устройства. В данной работе рассмотрен алгоритм обнаружения *QRS* комплекса на электрокардиограммах, полученных с помощью приборов «ЭКГ-Экспресс». Для тестирования и оптимизации параметров алгоритма, производилось его моделирование в программном продукте *MATLAB*.

Первоначально алгоритм находит в сигнале *QRS* комплекс (представлен на рисунке 1), так как данный вид сегмента хорошо различим на ЭКГ и встречается во всех отведениях, также он имеет четко выраженные характеристики, такие как высокая скорость изменения сигнала и большая амплитуда.

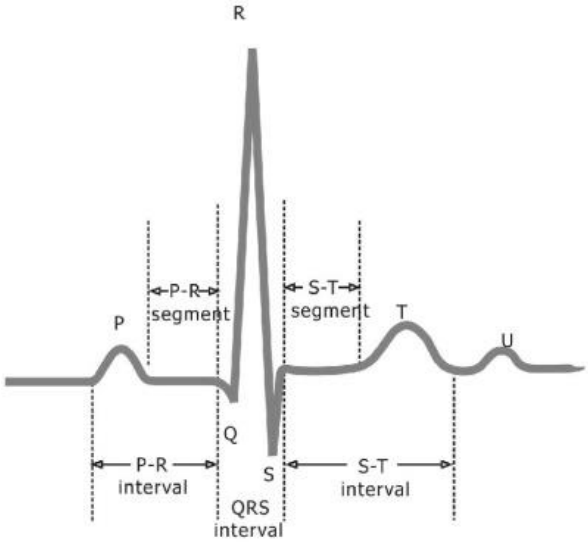


Рис. 1. Сегмент *QRS* на ЭКГ

Первой стадией обработки является полосовой фильтр, выделяющий частоты, содержащие *QRS* комплекс, не внося при этом искажений в полезный сигнал. Входной фильтр эффективно работает как при отсутствии, так и при наличии большой помехи, что в свою очередь обеспечивает высокую надёжность алгоритма выделения пиков.

Следующим блоком является функция нелинейного преобразования, которая предназначена для определения местоположения *QRS* комплекса в сигнале. Для решения этой задачи были скомбинированы два метода. Первый - это оператор производной из алгоритма Пана – Томпкинса [1] представленный ниже.

$$y(n) = \frac{1}{8}[2x(n) + x(n-1) - x(n-3) - 2x(n-4)]^2$$

Функция эффективно выделяет *QRS* комплекс (рис. 2), однако получившийся выходной сигнал сложно анализировать в дальнейшем. Как можно заметить, наличие помех минимально влияет на результат работы, что в свою очередь говорит о помехостойкости. Полученный сигнал, однако, последующего порогового детектирования потребует сглаживания функцией высокого порядка, чтобы добиться необходимого результата. Её применение приведет к большой задержке сигнала, делая метод нецелесообразным.

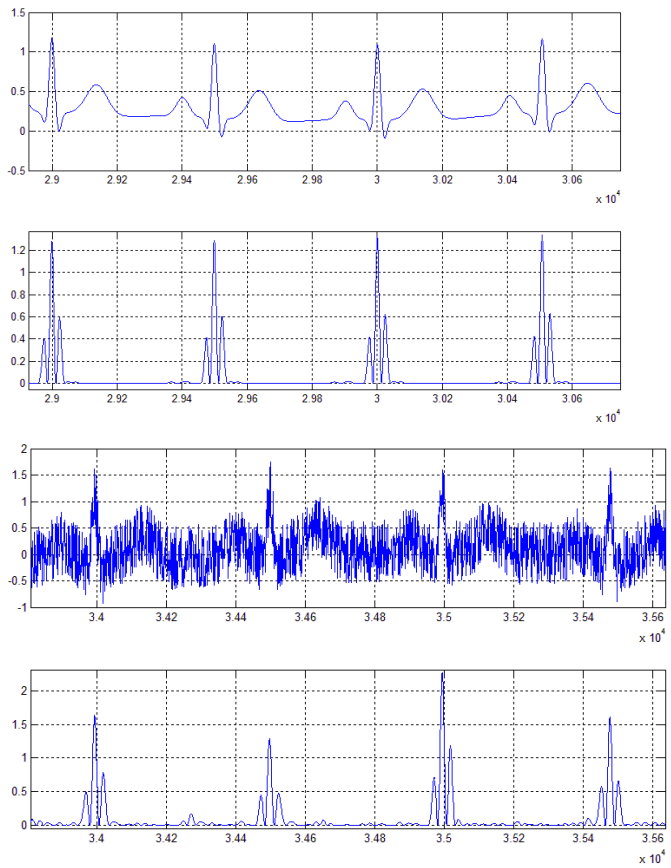


Рис. 2 – Результат работы функции Пана – Томпкинса с сигналом без помех и с помехами

Альтернативный подход – функция *Murthy* и *Rangaraj* [1], ниже приведено само уравнение и результат его работы.

$$y(n) = \sum_{i=1}^{N} [x(n-i+1) - x(n-1)]^2 (N-i+1)$$

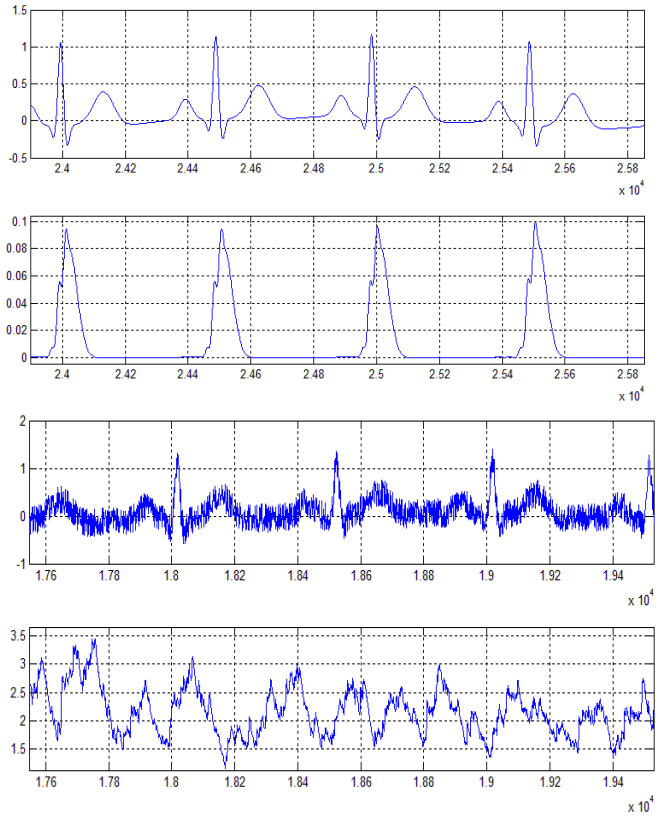


Рис. 2 – Результат работы функции Murthy и Rangaraj на сигнале без помех и с помехами

Из представленных рисунков видно, что метод позволяет получить довольно ровный пик, который можно анализировать пороговым детектором и при необходимости применить сглаживающею функцию низкого порядка. Заметим, что данная функция чувствительна к помехам, и как видно из рисунка (рис. 2), наличие даже небольшой помехи приводит к искажению результатов.

В результате возникла гипотеза о том, что объединение двух функций позволит скомпенсировать недостатки обоих методов и позволит получить оптимальный результат. В итоге было записано следующее уравнение.

$$y(n) = \sum_{i=1}^{N} [2x(n) + x(n-1) - x(n-3) - 2x(n-4)]^2 (N - i + 1)$$

Результат работы приведен на рисунке 3. Как можно заметить, гибридная функция эффективно работает в условиях помех и при этом позволяет получить гладкие пики после обработки. Для получения полностью гладкого сигнала на следующем этапе применяется интегрирующий фильтр. Результат работы приведены ниже.

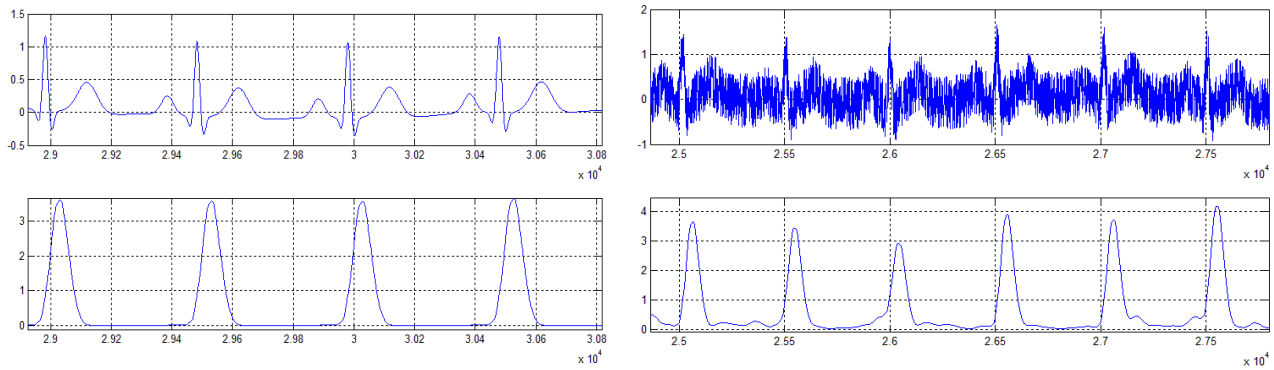


Рис. 3 – Результат работы гибридного алгоритма на сигнале с помехами и без помех

Как видно из рисунков выходной сигнал уже можно анализировать с применением порогового детектора, что в свою очередь не потребует больших вычислительных ресурсов. Также стоит отметить, что получившейся алгоритм обнаружения QRS комплекса очень устойчив к помехам и имеет высокую надежность. Простая реализация не требует больших вычислительных ресурсов и в данный момент полученный алгоритм успешно применяется в составе встроенного ПО в разработанных приборах «ЭКГ-Экспресс» на микроконтроллере с архитектурой *Cortex-M4F*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рангайян Р.М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход./ Пер. с англ. под ред. А.П. Немирко. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 440с.

ПОСТРОЕНИЕ СППР В МЕДИЦИНЕ НА ОСНОВЕ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ

А. С. Сеидова, Е. В. Берестнева, И. А. Осадчая
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: aysel4421@mail.ru
гранты РФФИ № 15-0708922, № 14-07-00675

CREATION OF SSDM IN MEDICINE ON THE BASIS OF TREES OF DECISIONS

A. S. Seidova, E. V. Berestneva, I. A. Osadchaya
*(*Tomsk, Tomsk Polytechnik University*)*

Now the problem of development of means of expression and the analysis of medical information is actual. The most effective software solving this problem are the system of support of decision-making (SSDM). In the report one of approaches of creation of knowledge bases for SPPR – a method of trees of decisions is considered.

Keywords: analysis of medical data, knowledge base, trees of decisions, system of support of decision-making, medical expert system

Введение. Медицинские информационные технологии приобретают все большую актуальность, а программное обеспечение для медицины становится все более востребованным. Под медицинской информационной системой (МИС) понимается комплексная автоматизированная информационная система, в которой объединены электронные медицинские записи о пациентах, данные медицинских исследований, данные мониторинга состояния пациента с медицинских приборов и т.п. [1]

Отличительной особенностью интеллектуальных МИС является наличие базы знаний. База знаний – это особого рода база данных, разработанная для управления знаниями, т.е. сбором, хранением, поиском и выдачей знаний.

Знание - это хорошо структурированные данные, или данные о данных, или метаданные. Для хранения знаний используются базы знаний, которые, в свою очередь, являются основами для любых информационных систем [2,3].

Методы представления знаний. Существуют десятки моделей (или языков) представления знаний для различных предметных областей. Большинство из них может быть сведено к следующим классам [2,3].: семантические сети; фреймы; формальные логические модели; продукционные модели.

В Институте кибернетики Томского политехнического университета разработан прототип системы поддержки научных исследований бронхиальной астмы [6-8]. Бронхиальная астма является причиной значительных ограничений жизнедеятельности, снижения социаль-

ной активности больных, т.е. снижения их качества жизни. Ограничение социальной и физической активности отрицательно сказываются на развитии человека, вызывают существенные трудности у больного. На развитие болезни влияют не только такие факторы как наследственность, профессиональные факторы, экологические факторы, нервная и иммунная системы, но и возможно ряд других факторов. Для выявления скрытых закономерностей у больных бронхиальной астмой нами были использованы преимущественно продукционные модели [4-8].

Математическая постановка задачи. Для нахождения решающего правила посредством определенных математических инструментов, необходимо имеющиеся знания представить и структурировать согласно математическим терминам.

Имеется выборка X из n объектов (больные), характеризующихся m переменными (физиологические, социальные, психологические показатели):

$$X=\begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & x_{i,j} & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

где i - номер объекта (больные), j - номер переменной (признак).

И вектор $Y=\{y_1, \ldots y_i \ldots y_k\}$, где y_i – один из возможных диагнозов (BAPI, BASP, BANP, PD), k - количество прогнозируемых классов (диагноз).

Таким образом, задача заключается в построении решающих правил для выявления закономерностей, т.е. для отнесения i-го объекта (i =1…n) (больного) с определенным признаком j (j =1..m) к одному из имеющихся классов y_i (i = 1..k) (диагноз).

Для получения закономерностей в виде продукционных моделей, т.е. поиск в данных «если...то...» правил, чаще всего используется алгоритм ограниченного перебора М.М. Бонгарда и метод деревьев решений [4, 5].

Алгоритмы ограниченного перебора. Эти алгоритмы вычисляют частоты комбинаций простых логических событий в подгруппах данных.

Ограничением служит длина комбинации простых логических событий. На основании анализа вычисленных частот делается заключение о полезности той или иной комбинации для установления ассоциации в данных, для классификации, прогнозирования и пр.

Построение деревьев решений. Дерево решений - это способ представления правил в иерархической, последовательной структуре. Деревья решений способны решать такие задачи, в которых отсутствует априорная информация о виде зависимости между исследуемыми данными. Иерархическое строение дерева классификации - одно из наиболее важных его свойств.

В настоящее время на рынке программных продуктов имеется достаточно большой выбор инструментария для компьютерной реализации метода деревьев решений. В нашем исследовании был использован пакет STATISTICA - система для статистического анализа данных, включающая широкий набор аналитических процедур и методов.

Заключение. Для формирования медицинских баз знаний наиболее эффективными являются методы интеллектуального анализа данных. Продукционные модели (в виде деревьев решений), описывающих выявленные закономерности физиологических и психологических особенностей пациентов с различными формами бронхиальной астмы.

Полученные результаты будут использованы для расширения имеющейся базы знаний системы поддержки научных исследований бронхиальной астмы, а также при создании прототипа виртуального центра оценки и мониторинга состояния детей с наиболее распространенными неинфекционными заболеваниями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Старикова А.В., Берестнева О.Г., Шевелев Г.Е., Шаропин К.А., Кабанова Л.И. Создание подсистемы принятия решений в медицинских информационных системах //Известия Томского политехнического университета, 2010. -т. 317 -№ 5 -с. 194–197.

2. Берестнева О.Г., Марухина О.В. Базы данных и экспертные системы: Учебное пособие.- Томск: ТПУ, 2010. - 108 с.

3. Загоруйко Н.Г. Вычислительные системы. Экспертные системы и анализ данных: Сборник научных трудов. – Новосибирск, 1991. – 177 с.

4. Марухина О. В. , Непотребная А. А Применение методов Data Mining для анализа медицинских данных // Перспективы развития информационных технологий: труды Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Кемерово, 29-30 Мая 2014. - Кемерово: ГОУ КузГТУ, 2014 - С. 247-248.

5. Берестнева О. Г. , Немеров Е. В. , Языков К. Г. , Фокин В. А. , Карпенко П. В. , Бурцева А. Л. Проблемы формирования базы знаний психогенных форм бронхиальной астмы // Конгресс по интеллектуальным системам и информационным технологиям (IS-IT'14): труды конгресса, Дивноморское, 2-9 Сентября 2014. - Москва: Физматлит, 2014 - Т. 2 - С. 250-252.

6. Берестнева О.Г., Муратова Е.А. Проблемы унификации данных в научных психологических и медицинских исследованиях //Информатика и системы управления, 2010. -№ 2 -с. 37-40.

7. Берестнева О.Г., Муратова Е.А. Выявление скрытых закономерностей в социально-психологических исследованиях //Известия Томского политехнического университета, 2003. -т. 306 -№ 5 -с. 86-91.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АНАЛИЗЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА

Часовских Н.Ю.
(Томск, ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России)
e-mail: nch3@mail.ru

INFORMATION TECHNOLOGY IN THE ANALYSIS OF GENETIC SUSCEPTIBILITY TO RHEUMATOID ARTHRITIS

Chasovskikh N.Y.
(Tomsk, Siberian State Medical University)

Abstract. This study aimed to explore the underlying molecular mechanisms of rheumatoid arthritis (RA) using bioinformatics analysis. RA susceptibility genes were extracted from publicly available database The Catalog of Published Genome-Wide Association Studies. A total of 90 genes were identified. The Gene Ontology (GO) functional analyses of susceptibility genes were performed using Cytoscape ClueGO. The genes were mainly involved in the regulation of interleukin-12 production, regulation of tyrosine phosphorylation of STAT protein; regulation of long-term neuronal synaptic plasticity; antigen receptor-mediated signaling pathway; interleukin-2-mediated signaling pathway.

Keywords: molecular mechanisms, functional analyses, rheumatoid arthritis, Gene Ontology, multifactorial diseases.

Современная медико-биологическая наука характеризуется постоянно растущими объемами данных исследований, хранение и анализ которых немыслимы без применения

информационных технологий. Особое значение это имеет в геномных исследованиях, в частности, исследованиях полногеномных ассоциаций (Genome Wide Association Stadies (GWAS)). Последнее представляет собой поиск зависимостей между однонуклеотидными полиморфизмами (SNP) и фенотипом. В подобных исследованиях проводится сравнение геномов носителей определенного заболевания и контрольной группы, в результате чего выявляются значимые корреляции между изменениями в геноме и заболеванием [1].

Создаются ресурсы, аккумулирующие результаты подобных исследований – в частности, курируемый GWAS Catalog (каталог опубликованных исследований полногеномных ассоциаций) [2]. Данный каталог является объединенным ресурсом National Human Genome Research Institute (NHGRI) и European Bioinformatics Institute (EMBL-EBI), поддерживает вручную курируемую экспертами коллекцию ассоциаций SNP-заболевание с $P < 1 \times 10^{-5}$; данные извлекаются из публикаций. GWAS Catalog содержит информацию о выявленных однонуклеотидных полиморфизмах при различных заболеваниях (в том числе онкологических, аутоиммунных, вирусных и других). Наличие ассоциаций позволяет рассмотреть вопрос о вовлеченности генетической составляющей в развитие того или иного заболевания. При этом важно не только выявление определенных корреляций фенотип-SNP, но и возможность функционального анализа соответствующих генов. Особенно актуален данный подход при исследовании механизмов мультифакториальных социально-значимых заболеваний, в частности, ревматоидного артрита, детальная картина патогенеза которого к настоящему времени не до конца сформирована.

Целью настоящей работы явился биоинформационный анализ функций генов предрасположенности к ревматоидному артриту.

Формирование группы однонуклеотдных полиморфизмов, ассоциированных с ревматоидным артритом, производилось с использованием базы данных Catalog of Published Genome-Wide Association Studies. Функциональный анализ генов осуществлялся с применением инструмента Cytoscape ClueGO (сервис генной онтологии) [3].

На основании выявленных однонуклеотидных полиморфизмов была сформирована группа из 90 генов предрасположенности к ревматоидному артриту. При проведении функционального анализа генов использовалась генная онтология (GO): GO BiologicalProcess (биологические процессы), GO CellularComponent (клеточные компоненты), GO ImmuneSystemProcess (процессы имунной системы), GO MolecularFunction (молекулярные функции) [4].

Большая часть генов была разделена в соответствии с GO на подгруппы, объединенные далее в четыре более крупные функционально однородные группы, связанные со следующими эффектами:

1) регуляцией продукции интерлейкина-12 (regulation of interleukin-12 production);
2) регуляцией фосфорилирования тирозина белка STAT (regulation of tyrosine phosphorylation of STAT protein);
3) регуляцией долгосрочной синаптической пластичности (regulation of long-term neuronal synaptic plasticity);
4) антиген рецептор-опосредованным сигнальный путем (antigen receptor-mediated signaling pathway);
5) интерлейкин-2 опосредованным сигнальным путем (interleukin-2-mediated signaling pathway).

Остальные гены были функционально соотнесены (без дополнительной группировки) с положительной регуляцией лимфоцитарного звена иммунитета (positive regulation of lymphocyte mediated immunity), газообменом при дыхании (respiratory gaseous exchange), регуляцией метилирования гистонов (regulation of histone methylation), сигнальным путём рецептора тромбоцитарного фактора роста (platelet-derived growth factor receptor signaling pathway).

Полученные результаты свидетельствуют о различных механизмах генетической составляющей реализации ревматоидного артрита: так, гены, ответственные за регуляцию про-

дукции интерлейкина-12, влияют на процессы модуляции его продукции. Известно, что данный интерлейкин играет важную роль в реализации иммунного ответа – симуляция Т-клеток, активация натуральных киллеров [5], связан с реализацией аутоиммунных заболеваний [6].

Влияние на регуляцию фосфорилирования тирозина белка STAT – транскрипционного фактора, активирующегося при действии интерферона и ряда других цитокинов. В свою очередь, белки STAT, фосфорилируясь, образуют димеры, транспортируются в ядро, где, связываясь со специфическими участками ДНК, участвуют в регуляции транскрипции [7].

Регуляция долгосрочной синаптической пластичности также предполагает влияние на сигнальные каскады. Первичные триггерные события (индукция) ведут к пре- и постсинаптическим модификациям, лежащим в основе изменений эффективности синаптической трансмиссии, которая впоследствии стабилизируется дополнительными механизмами [8].

Выявлена группа генов, функционально вовлеченных в реализацию антиген рецептор-опосредованных сигнальных путей (включая регуляцию сигнальных путей рецепторов Т-клеток и В-клеток).

Наибольшее количество генов было связано с функцией интерлейкин-2 опосредованного сигнального пути (гены, входящие в данную группу, связаны с регуляцией продукции интерлейкина-2, апоптоза эндотелиальных клеток и др.) Данный интерлейкин обладает способностью длительно поддерживать пролиферацию лимфоцитов, является медиатором воспаления [9].

Таким образом, проведенное с использованием информационных ресурсов исследование показало, что при ревматоидном артрите наблюдаются значимые изменения ряда генов, функционально сопряженные с реализацией иммунного ответа - регуляцией функций интерферонов-2, -12, транскрипционного фактора STAT, Т- и В-клеточного звена иммунитета. Полученные с помощью биоинформационных подходов результаты могут использоваться для дальнейших исследований молекулярных механизмов развития ревматоидного артрита, установления фундаментальных закономерностей генетической предрасположенности к данному заболеванию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Potential etiologic and functional implications of genome-wide association loci for human diseases and traits / L.A. Hindorff, P. Sethupathy, H.A. Junkins et al. // Proc. Natl Acad. Sci. USA. – 2009. – Vol. 106. – P. 9362–936.
2. The NHGRI GWAS Catalog, a curated resource of SNP-trait associations / D. Welter, J. MacArthur, J. Morales et al. // Nucleic Acids Research. – 2014. - Vol. 42. – P. D1001-D1006.
3. ClueGO: a Cytoscape plug-into decipher functionally grouped gene ontology and pathway annotation networks / G. Bindea, B. Mlecnik, H. Hackl et al. // Bioinformatics. – 2009. - № 25. – P. 1091-1093.
4. Gene ontology: tool for the unification of biology. The Gene Ontology Consortium / M. Ashburner, C. Ball, J. Blake et al. // Nat Genet. – 2000. - № 25. - P. 25–29.
5. Development of TH1 CD4+ T cells through IL-12 produced by Listeria-induced macrophages / C. Hsieh, S. Macatonia, C. Tripp et al. // Science. - 1993. - Vol. 260. – P. 547–549.
6. Croxford A.L. IL-12-and IL-23 in health and disease / A.L. Croxford , P. Kulig , B. Becher // Cytokine Growth Factor Rev. – 2014. - Vol. 25(4). – P.415-421.
7. Биохимия: Учеб. для вузов / Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 784 с.
8. Dityatev A. Extracellular matrix molecules and synaptic plasticity / A. Dityatev, M. Schachner // Nature Reviews Neuroscience. – 2003. - Vol.4, № 6. - P.456-468.

9. Егорова В.Н.. Интерлейкин-2: опыт клинического применения в педиатрической практике / В.Н. Егорова, И.В. Бабаченко, М.В. Дегтярева, А.М. Попович. – СПб: Издательский дом "Новости правопорядка", 2009. - 64 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

М.Д. Шагарова
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: mds1@tpu.ru

APPLYING SOFTWARE FOR INTELLIGENT ANALYSIS OF MEDICAL DATA

M.D. Shagarova
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

The paper dwells on the search of Data Mining Software. This paper describes of comparing software which support Decision Tree Method, gives description of the uses results Decision Tree Method In decision support system.

Key words: software, decision tree, data mining, knowledge base, decision support system

Актуальность данной темы определяется необходимостью применения результатов интеллектуального анализа данных, полученных с помощью специального программного обеспечения для формирования базы знаний системы поддержки принятия решения диагностирования заболеваний. Целью данной работы является обзор программного обеспечения интеллектуального анализа данных, включающих метод построения деревьев решений, результаты работы которого представляются как в графическом виде, так и в виде решающих предложений.

Неотъемлемой частью системы поддержи принятия решений является интеллектуальный компонент, с помощью которого:

- осуществляется поиск функциональных и логических закономерностей в накопленных данных в базе данных информационной системы;
- на основе применяемых правил к новым исследуемым данным осуществляется соответствующий вывод предполагаемого прогноза.

В зависимости от масштаба решаемых задач может потребоваться большое количество правил для применения к данным разного характера. Поэтому необходимо такое средство интеллектуального анализа данных, которое позволит не только выявить скрытые закономерности, интерпретировать их, но и применить результаты анализа для построения интеллектуального компонента системы поддержки принятия решений.

Среди способов для прогностических систем часто используются продукционные модели. Для обработки накопленного массива данных (архивных данных) необходим такой метод интеллектуального анализа данных, с помощью которого можно выявить зависимости и на их основе построить правила логического вывода. В качестве средств решения задач интеллектуального анализа данных выбраны деревья решающих правил. Выбор метода дерева решений объясняется возможностью применения результатов для построения правил в виде предложений типа *если (условие), то (действие)* и дальнейшего их применения в системе поддержки принятия решений. Достоинством деревьев решений является возможность интерпретировать результат, то есть понять, какими решениями руководствуется модель при получении прогноза.

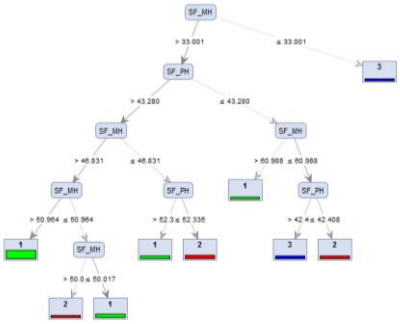
Для задач интеллектуального анализа разработано и применяется специальное программное обеспечение. Сегодня рынок программного обеспечения интеллектуального анализа данных, позволяющих выявить в них закономерности, представлен как коммерческими предложениями, так и предложениями с открытым кодом. Таким программным обеспечением является: SAS Enterprise Miner, SPSS Clementine, Weka, RapidMiner, R, STATISTICA, Data Miner, Orange Canvas, DataEngine, DBMiner, WebMiner, MARS, Datamite, GainSmart, XLMiner, IntelligentMiner, Darwin, AI Trilogy, Alice, AnswerTree, BrainMaker, JDBCMiner, Braincel, DecisionTime и т.д.

Среди критериев поиска предлагаемых решений в контексте данного озора является наличие в них возможности реализации метода построения дерева решений. Основным шагом выбора инструмента является создание хорошей модели, также наличие лучшей интерпретации результатов для построения системы поддержки принятия решений.

В результатах исследований [2] отмечено, что с помощью алгоритма дерева решений в RapidMiner легко получить такие параметры модели, как: более высокую точность классификации 92.49%, наименьшую сложность и высокую производительность с точки зрения обработки данных или скорости реализации. В отчете [3] приводится экспертная оценка и результаты тестирования Weka, RapidMiner. Такие характеристики как предпроцессинг данных, визуализация данных, удобство использования RapidMiner имеют более высокую оценку по сравнению с Weka. Также общая оценка сравниваемых характеристик выше у RapidMiner .

Учитывая проведенный обзор, в качестве инструментария для построения дерева решений и логических правил выбрана среда RapidMiner.

Интерпретация результатов в RapidMiner представлена как в графическом виде, так и в виде текста (рис. 1). На рисунке представлены данные, полученные в ходе формирования базы знаний для системы поддержки принятия решений о диагностировании заболеваний[4].



Фрагмент:

HADS_T ≤ 14.500
| SF_MH ≤ 60.988
| | SF_PH > 42.408: G20 {G20=6, G35=0, G24=0, здоров=0}
| | SF_PH ≤ 42.408: G24 {G20=0, G35=0, G24=6, здоров=0}

Рис. 3 Пример дерева, построенного с помощью средств RapidMiner

Пример кодирования правила (фрагмент):

IF HADS_T <= 14,500 AND SF_MH <= 60.988 AND SF_PM >42,408 THEN: D = G20
IF HADS_T <= 14,500 AND SF_MH <= 60.988 AND SF_PM <= 42,408 THEN: D = G24

Деревья принятия решений – один из популярных методов помощи в принятии решений. Построение деревьев решений позволяет наглядно разобраться в структуре данных, создать работающую модель классификации данных. Рассматриваемое специальное программное обеспечение позволяет исследовать зависимости в большом объеме и находить скрытые закономерности. Использование RapidMiner позволяет получить решение не только в виде графического дерева, но и в виде решающих предложений. Данные решения можно представить на языке программирования и применить их при разработке интеллектуального компонента системы поддержки принятия решений, в этом и заключается практическая значимость данного исследования.

ЛИТЕРАТУРА
1. Ida Moghimipour, Malihe Ebrahimpour. Comparing Decision Tree Method Over Three Data Mining Software // International Journal of Statistics and Probability; Vol. 3, No. 3; 2014
2. V.Ramesh, P.Parkavi, K.Ramar. Predicting Student Performance: A Statistical and Data Mining Approach // International Journal of Computer Application (0975 – 8887) Volume 64 – No.8, February 2013
3. Open Source Data Mining Software Evaluation // US Centers for Disease Control and Prevention. URL:http://www.phiresearchlab.org/downloads/OpenSourceDataMining.pdf
4. Марухина О.В., Мокина Е.Е., Берестнева Е.В. Применение методов Data Mining для выявления скрытых закономерностей в задачах анализа медицинских данных //Фундаментальные исследования. 2015. № 4. С. 107 -113.

СЕГМЕНТАЦИЯ МРТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМА К-СРЕДНИХ: ДОСТОИНСТВА, НЕДОСТАТКИ

С.А. Эль-Хатиб
(г. Таганрог, Южный Федеральный Университет)
e-mail: samer_elkhatib@mail.ru

MRI IMAGE SEGMENTATION USING K-MEANS ALGORITHM: ADVANTAGES, DISADVANTAGES

S.A. El-Khatib
(Taganrog, Southern Federal University)

Abstract. K-means segmentation algorithm is proposed for brain MRI images segmentation. Advantages and disadvantages for using this algorithm are listed. Research results and future improvements by combining K-means and bio-inspired algorithms are proposed.

Keywords: K-means, fuzzy C-means, image segmentation, bio-inspired algorithms, MRI.

Введение. Сегментацией называется процесс разбиения изображения на области, имеющие различие по определенному признаку или признакам. Данный процесс нашел широкое применение во многих областях, в том числе в медицинской диагностике, являясь одним из предварительных этапов при классификации снимков. Медицинские снимки являются сложными изображениями.

На данный момент предложено большое количество алгоритмов сегментации. Но ни один алгоритм не является универсальным. Результативность работы каждого алгоритма зависит в первую очередь от природы обрабатываемого изображения. В данной статье приводится исследование общеизвестного алгоритма к-средних (k-means), применительно к МРТ-изображениям головного мозга. Проведено сравнение с известным алгоритмом Fuzzy C-means по времени выполнения и качеству работы на снимках хорошего качества.

Алгоритм к-средних. Наибольшее распространение среди методов кластеризации получил алгоритм k-средних, более известный как быстрый кластерный анализ[2]. В данном методе требуется предположение о наиболее вероятном числе кластеров. Описание алгоритма:

1) *Первичное распределение точек по кластерам*

Выбираются начальные К центров кластеров. У каждого кластера может быть только один центр. Выбор первичных центров может происходить одним из следующих образов: случайный выбор, выбор первых к-наблюдений, отбор к-наблюдений с целью максимизации первичного расстояния. На первом этапе каждая точка в результате относится к определенному кластеру.

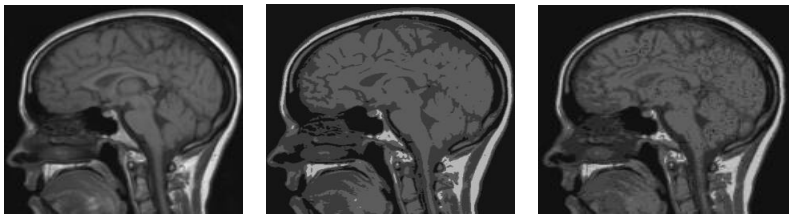
2) *Итеративный процесс*

Пересчитываются кластерные центры, далее вычисляются покоординатные средние кластеров. Происходит перераспределение объектов. Итеративный процесс продолжается до момента выполнения одного из условий:

- на текущей итерации значения кластерных центров остались неизменными по сравнению с предыдущей итерацией;
- достигнуто заданное число итераций.

Результаты работы. Для исследования работы алгоритма были использованы 25 снимков, полученных при обследовании пациентов (все изображения имеют схожие размеры и представлены в градациях серого и не могут влиять на конечное время выполнения в данном случае). Глубина цвета – 8 бит. Количество кластеров для разбиения – 5.

На рисунке 1 представлен пример обработки снимка мозга. Соответственно 1-а – исходный снимок, 1-б и 1-в – сегментация k-means и Fuzzy C-means соответственно.



а б в Рис. 1. - МРТ головного мозга. а – исходный снимок, б – сегментация к-средних, в – сегментация C-means.

По итогам, можно наблюдать, лучшее качество разбиения в алгоритме C-means (как видно из результатов, более четко удалось отделить кластеры, меньше представлены случайные выбросы). Время работы к-средних составило 10.1 секунды, в то время, как второй алгоритм работал 68 секунд.

Для оценки качества сегментации использовался подход оценивания процента точности, который заключается в следующем:

$$\textit{Процент точности} = \frac{N-D}{N} * 100 \qquad (1)$$

где N – общее число пикселей, D – число пикселей отличающихся от эталона.

Итоговые средние данные для обработанных 25 изображений сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - Результаты обработки тестовых изображений алгоритмами k-means и c-means

Алгоритм / Параметр	K-means	Fuzzy C-means
Время работы (среднее), сек	12	53
Точность сегментации, %	63	79

Из результатов следует, что алгоритм к-средних гораздо быстрее работает по сравнению с Fuzzy C-means, но точность результата получается в среднем на 17% ниже. В целом, алгоритм к-средних обеспечивает гораздо высокую производительность. Можно выделить следующие преимущества алгоритма к-means:

1) Простота использования и прозрачность работы алгоритма;
2) Скорость работы.

Среди недостатков выделили бы следующие:

1) Чувствительность к выбросам (случайным искаженным точкам), что может существенно искажать конечный результат и влиять на точность сегментации;
2) Влияние начальных центров кластеров на конечный результат;

3) Необходимость знания точного числа кластеров для разбиения.

В заключение, можно сказать, что алгоритм k-means, считается классическим для задачи сегментации. Его использование очень удобно в задачах, не налагающих существенных ограничений на точность конечного результата. Для задачи обработки медицинских снимков его также возможно использовать, комбинируя в частности с био-инспирированными алгоритмами. Очень хорошие конечные результаты показаны в труде [3]. Предлагаются модификации, основанные на муравьиных и роевых алгоритмах, которые в сочетании с алгоритмом k-means позволяют получать значительное улучшение и могут быть предметом дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gonzalez R.C., Woods R.E. Digital Image Processing, 3rd edition, Prentice-Hall, 2008.
2. Hartigan J. A., Wong M.A. Algorithm AS 136: A K-Means Clustering Algorithm // Journal of the Royal Statistical Society - Series C 28(1). – 1979 - P. 100–108.
3. Omran M.G.H. Particle Swarm Optimization Methods for Pattern Recognition and Image Processing : Phd dissertation. University of Pretoria, Pretoria, 2004

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛИЭТНОКУЛЬТУРНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

ДУХОВНОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПО БИБЛЕЙСКОМУ УЧЕНИЮ

Е.Г. Брындин
НКО исследовательский центр «ЕСТЕСТВОИНФОРМАТИКА»,
Общественное движение «НРАВСТВЕННАЯ РОССИЯ», Новосибирск.
E-mail bryndin15@yandex.ru

SPIRITUAL IMPROVEMENT ACCORDING TO THE BIBLE

E.G. Bryndin
Research center "ESTESTVOINFORMATIKA",
Social movement "MORAL RUSSIA", Novosibirsk.

In article bible aspects of sincere and spiritual human nature as the educational base for spiritual improvement are considered. Bible view on the world helps to plunge correctly into spiritual reality, to increase it and to live in it. Love as set of perfection, there is a driving force of enhancement of spiritual reality.

Keywords: sincere and spiritual human nature, educational base for spiritual improvement.

В статье рассматриваются библейские аспекты душевной и духовной природы человека, как образовательный фундамент для духовного совершенствования мировоззрения. Библейское мировоззрение помогает правильно погружаться в духовную реальность, приумножать ее и жить в ней. Любовь, как совокупность совершенств, есть движущая сила приумножения духовной реальности.

1. Источник бытия человека

Источник бытия человека есть Бог. *И создал Господь Бог человека из праха земного, и вдунул в лице его дыхание жизни, и стал человек душою живою* [1]. *И насадил Господь Бог рай в Эдеме на востоке, и поместил там человека, которого создал. И произрастил Господь Бог из земли всякое дерево, приятное на вид и хорошее для пищи, и дерево жизни посреди рая, и дерево познания добра и зла (Бытие 2:7-9). И взял Господь Бог человека, и поселил его в саду Эдемском, чтобы возделывать его и хранить его. И заповедал Господь Бог человеку, говоря: от всякого дерева в саду ты будешь есть, а от дерева познания добра и зла не ешь от него, ибо в день, в который ты вкусишь от него, смертью умрешь. И сказал Господь Бог: не хорошо быть человеку одному; сотворим ему помощника, соответственного ему (Бытие 2:15-18).*

И навел Господь Бог на человека крепкий сон; и, когда он уснул, взял одно из ребер его, и закрыл то место плотью. И создал Господь Бог из ребра, взятого у человека, жену и привел ее к человеку. И сказал человек: вот, это кость от костей моих и плоть от плоти моей; она будет называться женою, ибо взята от мужа. Потому оставит человек отца своего и мать свою и прилепится к жене своей; и будут одна плоть (Бытие 2:21-24).

Следующие научные факты показывают, что Бог создал человека. Во-первых, ученым до сих пор не удается из неорганического вещества получить органическое вещество. Во-вторых, бытие Вселенной осуществляется по законам, которые не могли возникнуть в процессе самоорганизации. В-третьих, французские антропологи нашли скелет совершенного человека, которому шесть миллионов лет до новой эры, это показывает, что человек не произошел от обезьяны [2-3].

Наука, по мнению ученых-христиан, это форма поклонения Богу путем благоговейного изучения Его творения. Джеймс Клерк Максвелл, шотландский физик XIX в., сформулировавший знаменитые уравнения, определяющие электромагнитные колебания и называемые теперь его именем, над дверью Кавендишской Лаборатории в Кембридже поместил Псалом 112:3 «Велики дела Господни, вожделенны для всех любящих оные» Фрэнсис Бэкон (1561-1626), общепризнанный отец современного научного метода считал, что Бог открыл себя в Библии.

Люди обрели науку, потому, что ученые предположили наличие Закона, управляющего Природой и верили в Установившего этот Закон. К таким ученым относятся Иоганн Кеплер (1571-1630) – механика небесных тел, Блез Паскаль (1623-1691) – гидростатика, Роберт Бойль (1627-1691) – химия, Исаак Ньютон (1642-1727) – математика, Майкл Фарадей (1791-1867) – магнетизм, Грегор Мендель (1822-1884) – генетика, Луи Пастер (1822-1895) – бактериология, Лорд Кельвин (1824-1907) – термодинамика, и другие.

Эйнштейн говорил: «Наука без религии хромает, а религия без науки слепа». Оксфордский философ Ричард Суинберн указывает, что сам успех науки в демонстрации упорядоченности окружающей нас природы дает нам основания верить в причину самого этого порядка. Математик и философ Уильям Дембаки в своей работе «Вывод, построенный на идее замысла» утверждает, что происхождение информации предполагает разумный источник, от которого исходит замысел. *«Верою познаем, что веки устроены словом Божиим, так, что из невидимого произошло видимое (Евреям 11:3).»*

Исторические свидетельства Апостолов, Святых, христиан и их духовный опыт подтверждают существование Бога [4].

2. Первородное повреждение

Змей был хитрее всех зверей полевых, которых создал Господь Бог. И сказал змей жене: подлинно ли сказал Бог: не ешьте ни от какого дерева в раю? И сказала жена змею: плоды с дерев мы можем есть, только плодов дерева, которое среди рая, сказал Бог, не ешьте их и не прикасайтесь к ним, чтобы вам не умереть. И сказал змей жене: нет, не умрете, но знает Бог, что в день, в который вы вкусите их, откроются глаза ваши, и вы будете, как боги, знающие добро и зло. И увидела жена, что дерево хорошо для пищи, и что оно приятно для глаз и вожделенно, потому что дает знание; и взяла плодов его и ела; и дала также мужу своему, и он ел. И открылись глаза у них обоих, и узнали они, что наги, и сшили смоковные листья, и сделали себе опоясания. И услышали голос Господа Бога, ходящего в раю во время прохлады дня; и скрылся Адам и жена его от лица Господа Бога между деревьями рая. И воззвал Господь Бог к Адаму и сказал ему: где ты? Он сказал: голос Твой я услышал в раю, и убоялся, потому что я наг, и скрылся. И сказал: кто сказал тебе, что ты наг? не ел ли ты от дерева, с которого Я запретил тебе есть? Адам сказал: жена, которую Ты мне дал, она дала мне от дерева, и я ел. И сказал Господь Бог жене: что ты это сделала? Жена сказала: змей обольстил меня, и я ела. И сказал Господь Бог змею: за то, что ты сделал это, проклят ты пред всеми скотами и пред всеми зверями полевыми; ты будешь ходить на чреве твоем, и будешь есть прах во все дни жизни твоей; и вражду положу между тобою и между женою, и между семенем твоим и между семенем ее; оно будет поражать тебя в голову, а ты будешь жалить его в пяту. Жене сказал: умножая умножу скорбь твою в беременности твоей; в болезни будешь рождать детей; и к мужу твоему влечение твое, и он будет господствовать над тобою. Адаму же сказал: за то, что ты послушал голоса жены твоей и ел от дерева, о котором Я заповедал тебе, сказав: не ешь от него, проклята земля за тебя; со скорбью будешь питаться от нее во все дни жизни твоей (Бытие 3:1-17).

В поте лица твоего будешь есть хлеб, доколе не возвратишься в землю, из которой ты взят, ибо прах ты и в прах возвратишься. И нарек Адам имя жене своей: Ева, ибо она стала матерью всех живущих. И сделал Господь Бог Адаму и жене его одежды кожаные и одел их. И сказал Господь Бог: вот, Адам стал как один из Нас, зная добро и зло; и теперь как бы не простер он руки своей, и не взял также от дерева жизни, и не вкусил, и не стал жить вечно. И выслал его Господь Бог из сада Эдемского, чтобы возделывать землю, из которой он взят (Бытие 3:19-23).

Бог создал Адама и Еву для вечной жизни с ним в Эдемском Саду, чтобы люди плодились и размножались, жили семьями по Его наставлениям и были здоровыми. Устремление несовершенных Адама и Евы жить без Бога, быть сами как боги, сделало их страстными, смертными и тленными. Страстность, смертность и тленность есть первородное повреждение, которое передается всем.

Пагубная страстность (гнев, раздражение, зависть и т.д.) порождает разрушающую психическую энергию, которая своими вибрациями ухудшает физиологические характеристики клеток и организма в целом и порождает болезни. Духовные проявления: милосердие, миротворчество, смирение, кротость, нищета духа, чистота совести, любовь к людям и Богу - порождают созидательную психическую энергию, здоровое состояние и побеждают тление [5].

3. Исправление природы человека Иисусом Христом

Когда пришла полнота времени, Бог послал Сына Своего (Единородного) проповедовать Царствие Божие (Галатам 4:4). В устроение полноты времен, дабы все небесное и земное соединить под главою Христом (Ефесянам 1:10). Иисус Христос от Отца Своего передал человечеству через Апостолов учение о духовном совершенствовании природы человека. *Иисус, будучи образом Божьим, не почитал хищением быть равным Богу; но уничижил Себя, приняв образ раба (Филипп. 2:6). Я ничего не способен сделать Сам по Себе, но только так, как Я научен Богом (Иоанн 5:30).*

Богочеловек Иисус Христос смертью смерть попрал и избавил от смертности природу человека в самом себе, стал бессмертным после воскрешения и вознесся на небо Святым Духом [9]. *Так и написано: первый человек Адам стал душою живущею; а последний Адам есть дух животворящий (1 Коринфянам 15:45).*

Для человечества наступило время духовного совершенствования очищением души полнотою учения Иисуса Христа, взращиванием духовного семени полученного в таинстве крещения и наполнением Божьей благодатью в таинстве причастия для воскрешения к вечной жизни по законам духовного мира. *И от полноты Его все мы приняли и благодать на благодать, ибо закон дан чрез Моисея; благодать же и истина произошли чрез Иисуса Христа (Иоанн 1:16-17).*

4. Восстановление бессмертной природы человеку Богом

Бог восстановит бессмертную природу, если мы позволим Божьему Слову руководить нашими мыслями, желаниями и нашей речью. *«Сын мой! Словам моим внимай, и к речам моим приклони ухо твоё; да не отходят они от глаз твоих; храни их внутри сердца твоего: потому что они жизнь для того, кто нашёл их, и здравие для всего тела его (Притча 4:20-22).»* Мы увидим движение своей жизни к Богу, к бессмертию. *Приблизтесь к Богу и Он приблизится к вам (Иоанн 4:8).* Движение к Богу наставляют поучения Иисуса Христа: «Ищите прежде Царство небесное», «Будьте святы, потому, что Я свят», «Будьте совершенны, как совершен ваш Отец небесный», «Итак, оставим начатки учения Христова и устремимся к совершенству» [6-15]. Исполнение заповедей, повелений, наставлений, поучений Нового Завета Отца Небесного ведут по духовной лестнице к богоподобному совершенству. Через совершенство чистоты совести духовного сердца человек приобща-

ется к Богу. *Блаженны чистые сердцем, ибо они Бога узрят (Матфей 5:8). Больше всего хранимого храни сердце твое; потому что из него источники жизни (Притча 4:23).*

Истина Божьего Слова познается чистой совестью. *Мы очищаемся через слово, которое проповедовал Иисус Христос (Иоанн 5:3).* Слово Иисуса Христа освобождает душу от сластолюбия, сребролюбия и славолюбия, и следовательно от других пагубных страстей. Человек начинает жить по заповедям блаженств, очищая сердце, чтобы узрить Бога, становится миротворцем-сыном Божьим, достигает нищеты духа, прокладывая дорогу в Царство Небесное. Распятием себя для мира крестом Господа нашего Иисуса Христа достигается богоподобное совершенство. *Кто соблюдает слово Иисуса, придет к Отцу и обитель у Него сотворит (Иоанн 14:23). Верующий в Сына имеет жизнь вечную, а не верующий в Сына не увидит жизни, но гнев Божий пребывает на нем (Иоанн 3:36).* Человеку с чистым сердцем Отец Небесный восстановит бессмертную природу после воскрешения.

Бог творил бытие Вселенной мыслью в Духе и Истине. Мы также должны творить бытие мыслью по образу и подобию Божьему в духе и истине. *Ищите прежде Царства Божия (Матфей 6:33). Царствие Божие внутрь вас есть» (Лука 17:21). Ибо Царствие Божие не пища и питие, но праведность и мир и радость во Святом Духе (Римлянам 14:17).* Стяжанием мирного духа и праведности в Духе и Истине у человека восстает тело духовное. *Сеется тело душевное, восстает тело духовное. Есть тело душевное, есть тело и духовное (1 Коринфянам 15:44).* Бог после воскрешения восстановит ему бессмертную природу.

Воскреснет каждый человек, который когда-либо жил на земле. *Все, находящиеся в гробах, услышат глас Сына Божия; и изыдут творившие добро в воскресение жизни, а делавшие зло — в воскресение осуждения* (Иоанн. 5:28–29). *Ибо, если мы веруем, что Иисус умер и воскрес, то и умерших в Иисусе Бог приведет с Ним (Фессалоникийцам 4:14).*

ЛИТЕРАТУРА

1. Библия.

2. Ричард Томпсон, Майкл Кремо. Неизвестная история человечества. М: Философская Книга. 1999. 109 с.

3. Майкл А. Кремо. Деволюция человека: Ведическая альтернатива теории Дарвина. М: Философская Книга. 2006. 330 с.

4. Жития Святых. Изложение святителя Дмитрия - митрополита Ростовского. Издательство Максима Исповедника, Барнаул, 2003-2004 – 5000 с.

5. Евгений Брындин. Творение Богом праведной вечной жизни. Germany: LAMBERT Academic Publishing. 2012. Т. 1, 251 с.; Т. 2, 297 с.; Т. 3, 168 с.

6. E.G.Bryndin. Spiritual and moral basis interconfession consent, unities of the people and universal peace and good. Journal «International scientific researches», V. 4, N. 3. 2012. P. 58-60.

7. Брындин Е.Г. Библейское законодательство. НГУ. 1998. 58 с.

8. Е.Г. Брындин. Христеократия – истинный путь объединения народов миролюбием. Межд. Науч. конф. «Православный ученый в современном мире». Воронеж: ВГУ. 2013. С. 142–150

9. Е.Г. Брындин. ХРИСТЕОКРАТИЯ. Germany: LAMBERT Academic Publishing. 2014. 207 с.

10. Е.Г. Брындин. Путь к богоподобному совершенству. Germany: LAMBERT Academic Publishing. 2015. 205 с.

11. Брындин Е.Г. Брындина И.Е Духовные процессы общества и глобальное здоровье. II Межд. конф. «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине». ТПУ. 2015. С. 848-852.

12. Брындин Е.Г. Становление духовно-нравственных коллективов. XV Межд. науч. конф. «Государство, общество, Церковь в истории России XX-XXI в.в.». Иваново: ИГУ. 2016.

13. Evgeny Bryndin. Economic Aspect of Global Wellbeing. Journal “The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences”. Volume VII. 2016 . Pages 14-21

14. Брындин Е.Г. ОБЪЕДИНЕНИЯ НАРОДОВ МИРОЛЮБИЕМ. /Христианский Интернет-портал «Зов Сиона». 2013 URL: http://callofzion.ru/pages.php?id=1052

15. Е.Г. Брындин. К вечному бытию. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing. 2016. 152 с.

ЦИФРОВЫЕ МИГРАНТЫ: ВИРТУАЛИЗАЦИЯ ЭТНИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ

А.П. Глухов
(г. Томск, Томский государственный университет)
e-mail:GlukhovAP@tspu.edu.ru

DIGITAL IMMIGRANTS: VIRTUALIZATION ETHNIC IDENTITY

A.P. Glukhov
(Tomsk, Tomsk State University)

Abstract: In a situation of major transport and communication flows and forming ethnic discourse of traditional media in a virtual online communities, characteristic of Russian migrants, exploring virtualization ethnic discourse relevant to the prospect of further digitization of all types of communications. The article analyzes the role of virtual ethnic community of migrants from Central Asia to the redefinition of ethnic identity. The study authors were monitored moderation of groups and user activity migrant ethnic virtual communities of Russian and foreign networks (primarily, "VKontakte», «Facebook», «Classmates") in relation to the three ethnic national groups of migrants - Kyrgyz, Uzbeks and Tajiks . Virtual ethnic community networks as a key theme the grounds of national discourse and the reproduction of national identity, as well as the important factors of partial assimilation and adaptation of migrants to the Russian host community. The authors examine the function of the virtual community of ethnic migrants as micro-institutions reproduction of ethnic identity. The study identifies and describes the main types of content-such discourse practiced in the virtual community of ethnic migrants as Muslim religious, nationalist and traditionalist-Soviet discourse. In conclusion, the article concludes pronounced therapeutic and compensatory functions of virtual ethnic migrant community by "virtualization" homeland and restructuring identity in the online space.

Keywords: virtual ethnic identity; digital immigrants; social networks and social platforms; reproduction of identity; ethnic community; forming an ethnic discourse.

В XXI веке происходит перенос центра тяжести этноформирующего дискурса из сферы традиционных офлайн-медиа в область виртуальных коммуникаций на социальных платформах. В ситуации мигранта, в силу причин пространственной отдалённости, выпадающего из под власти эфирного воздействия национальных офлайн-медиа, этот процесс носит более наглядный и вещественный характер, при этом, не теряя своей универсальности. Пространство организации межличностных, профессиональных, религиозных, этнических, политических и всех других видов коммуникаций меняется на наших глазах под воздействием вирту-

альных медийных социальных платформ, и данная трансформация носит уже необратимый характер, однако, важно осознавать ее последствия.

Поэтому здесь также можно говорить о новом феномене эпохи Интернета – появлении цифровых мигрантов, которые носят свою виртуализированную родину и этнические контакты в своем цифровом устройстве, сохраняя тем самым двойную идентичность, что было затруднительно в доцифровую эпоху.

Данная статья, написана на основе использования материалов исследования, собранных автором в ходе реализации научного проекта «Виртуальная этнонациональная идентичность мигранта в зеркале российских социальных сетей», **осуществляемого при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 15-03-00300а, 2015-2017).**

Ключевой интеллектуальной интенцией нашего проекта являлся акцент анализа на факте смены локуса этноформирующей коммуникации. Пространство виртуальных сетей рассматривалось нами как новая сценическая площадка, на которой с помощью целого арсенала текстовых, аудио, видео и графических выразительных средств модераторы этносообществ и сами участники обладают возможностью разыгрывать свою постановку-проект этноса за пределами patria, свою версию этнической идентичности. В данном отношении, как нам представляется уместно введение нового исследовательского концепта «цифровые мигранты» (наподобие широко употребляемого термина «цифровые кочевники»), описывающего ситуации существования»на два дома», когда находясь в принимающем сообществе off-line, мигрант сохраняет виртуальную связь с родиной и диаспорой через общение в социальных сетях.

Подобного рода исследования использования социальных сетей мигрантами из развивающихся стран проводятся не только в России, но и за рубежом. В частности, исследователями из Утрехтского университета (Нидерланды), здесь можно сослаться на актуальную монографию Коэна Леурса «Цифровые проходы: молодежная миграция 2.0», где рассматривается, как марокканско-голландская молодежь, мигранты во втором поколении, родившиеся в Нидерландах, осуществляют навигацию в цифровых пространствах, артикулируя там свою идентичность, в то время, когда претензии по поводу провала мультикультурализма, антииммигрантские настроения и исламофобия распространяются по всей Европе. В монографии анализируются не только траектории движения мигрантской молодежи в цифровых пространствах, но и как происходит фокусировка на процессах «цифровизации» формирования идентичности, в частности, достижения совершеннолетия, дискурса на темы пола, религии и культуры [1, p. 15]. Австралийские исследователи Натан Вивиан и Фэй Сэдвикс [2] отмечают, что использование мигрантами социальных сетей затрудняет интеграционные процессы и способствует тому, чтобы люди не задерживались на одном месте, а постоянно перемещались в пространстве. Ещё несколько десятилетий назад, переезжая в новое место, с другой культурой и языком, мигранты практически полностью оставляли свою этническую «социальную сеть» у себя на родине из-за сложности в организации общения через большие расстояния, и вынуждены были выстраивать новую ассимиляционную «социальную сеть», которая позволяла глубже интегрироваться в общество и стать его частью. Но сегодня социальные сети дают практически безграничные возможности для поддержания прежней этнической «социальной сети». В итоге создание новой адаптационной «социальной сети» откладывается во времени и происходит менее интенсивно, а порой и не происходит вовсе. Турецкая исследовательница Элени Дикер [3] отмечает, что социальные медиа действуют комплексно: они воздействуют на интеграцию мигранта в принимающее общество, на принятие решения о миграции, дают новую платформу для того, чтобы найти потенциальных клиентов (жертв для контрабандистов - торговцев людьми), являются источником информации о поездке и о принимающей стране, инструментом для участия в общине, политической активности, средством получения информации, для лиц, ищущих убежища, инструментом

для лиц, определяющих политику миграции и инструментом для исследований в области миграции. Мигранты больше не боятся долгой потери общения с их членами семьи, как это было 10 лет назад, и принятие решения о миграции стало намного проще.

Мы в совеем исследовании в качестве рабочей научной парадигмы использовали конструкционистский подход к проблеме формирования национально-гражданской и этнической идентичности, выраженный в работах англо-американских этнологов Э. Геллнера [4], Б. Андерсона [5], Э. Хобсбаума [6]. Тезисно остановимся на ключевых концептах конструкционистского подхода. В его рамках исследователи интерпретируют понятие национальной идентичности как интеллектуальный конструкт, создаваемый и навязываемый различными социальными институтами (в том числе, рекламой) и элитами общества массам. Согласно логике конструкционизма национальная идентичность, как интеллектуальный конструкт элиты, транслируется на потенциальных представителей этноса при помощи различных средств масс-медиа, системы образования, государственной риторики и т. д. В критических социальных ситуациях этническая мобилизация осуществляется «этническими предпринимателями». В отечественной этнологической традиции трактовке национальной идентификации как сознательного или принудительного выбора «своей» социальной группы, как «навязанной» через средства массовой информации социальности посвящены работы российского конструктивиста В. А. Тишкова. Согласно его точке зрения этносы представляют собой продукт процесса нациестроительства [7].

Несколько лет назад российская исследовательница А. В. Лукина [8] используя конструкционистскую исследовательскую методологию, осуществила попытку проследить каким образом такие морфологические формы русской культуры, как реалистическая литература, публицистика, драматический театр, живопись выступили в качестве медиапосредников для формирования «проекта» русской нации в XIX столетии. Исследовательница подчеркивала элитарный характер данного проекта и интерпретировала российскую идентичность как «навязанную» интеллектуальной элитой и правящей властью при помощи доэлектрических медиа (образование, литература, ритуальные и церемониальные практики и т.д.). На начальном этапе исследования был проведен предварительный (пилотный) мониторинг наличия и коммуникативной активности виртуальных этнокомьюнити мигрантов из Средней и Центральной Азии (кыргызские, узбекские, таджикские, монгольские и китайские виртуальные этнокомьюнити) в российских социальных сетях с помощью использования внутренней поисковой рекламы на самих социальных платформах. В результате были выявлены 24 виртуальных сообщества, послужившие в дальнейшем площадками для рекрутинга с целью проведения онлайн интервью и онлайн фокус-групп как модераторов этносетей, так и рядовых участников этногрупп, а также выступили в качестве объекта мониторинга функций этносообществ в сети и предмета изучения коммуникативных стратегий и тактик предписания виртуальной национальной идентичности мигранта модераторами, диаспорой и этносообществами. Ограниченность размеров данной статьи не позволяет подробно остановиться на анализе полученных результатов (заинтересованных читателей мы отсылаем к сборнику статей по материалам исследования – «Социальные сети как площадка этнической коммуникации и средство предписания этнонациональной идентичности» [9]).

А нам бы хотелось, в заключение, заострить внимание читателя на нескольких важных аспектах происходящих изменений в области формирования, трансляции и воспроизводства этнической идентичности применительно к ситуации мигранта, выявленных в ходе реализации исследовательского проекта и обусловленных самой коммуникационно-технологической природой и новыми возможностями социальных сетей.

Во-первых, социальные платформы и виртуальные этнические группы создают технологическую коммуникационно-организационную инфраструктуру поддержки для офлайн этнических сетей. Этнические сети диаспор и родственников, создаваемые с целью совместного ведения, например, трудовой деятельности в стране проживания, существовали всегда,

но социальные платформы медиа (такие, как Facebook, ВКонтакте или Одноклассники) придают им устойчивую связь, простоту и графическую наглядность (подобная визуализированная логика коммуникаций в специальной литературе по коммуникациям называется социальным графом). Как показало исследование, весьма частыми в этнических группах являются темы обсуждения родства и землячества: участники групп ищут общую почву для создания более прочных офлайн-сетей родственников и земляков, которым можно доверять.

Во-вторых, появление новых пограничных феноменов межличностной коммуникации – вирта, френдинга, лайкинга, троллинга, виртуального следования за другими (фолловинга) также трансформирует этноформирующий дискурс. Теперь сила и влияние виртуального проповедника этичности или религиозности может измеряться количеством фолловеров, одобрение этнических постов или мемов может выражаться в количестве лайков или репостов, этнофобия и интолерантность трансформироваться в троллинг. Меняются сами формы этнопосланий: теперь это, скорее, не длинные, структурированные речи политиков и общественных деятелей или большие патриотические нарративы, а короткий жанр текстово-графической коммуникации: фотожабы, мемы или афоризмы, визуализированные цитаты, то, что можно, наверное, отчасти правильно, назвать убеждающей инфографикой.

В-третьих, для социальных сетей характерен феномен трансформации сферы социальных коммуникаций через снятие бинарной оппозиции публичных и приватных коммуникаций. В ситуации диффузии личностного и публичного, в этнических сетях публичный призыв к определенным действиям и мобилизации может носить личностный персональный оттенок и, наоборот, частные обсуждения партикулярных вопросов в форуме этногруппы могут получать широкую публичную огласку.

В-четвертых, хотелось бы акцентировать такую особенность виртуально-сетевого общения как кратно возрастающие в виртуальном общении со стороны юзера, так и со стороны модератора возможности управления впечатлениями о себе или о своей группе (о котором в свое время много писал американский социолог повседневности И. Гоффман) и менеджмента драматургии общения. Бинарная оппозиция контролируемых/неконтролируемых впечатлений в виртуальном мире сетей сильно смещается в сторону значительного контроля за оказываемыми впечатлениями на других за счет перформативного конструирования своего аккаунта или контента группы и контроля над сообщениями со стороны юзера/модератора группы. Драматургический подход к анализу выстраивания коммуникации, использовавшийся И. Гоффманом [10], релевантен сетевому пространству даже более, чем офлайн-практикам, поскольку возможности сценирования коммуникации гипертрофируются за счет новых коммуникативных инструментов.

В-пятых, в социальных сетях открываются огромные возможности для реализации симулятивно-перформансных практик самопрезентации их участниками, с использованием символических ресурсов, как текстуального, так и графического характера, в том числе, в отношении гипертрофии этнической идентичности, которая в обыденных офлайн-практиках может вообще не тематизироваться носителем или даже маскироваться. В онлайн-общении на социальных платформах, благодаря широким возможностям наполнения персонального профайла, мигрант может заниматься «творением своей персоны», манипулируя вербальными, аудиальными и графическими (например, аватаром) символами в очень широком диапазоне.

Таким образом, сетевое общение выступает в роли компенсаторного механизма, позволяющего компенсировать физическую или социальную депривацию пользователя.

В-шестых, многообразие типов сетей – блоги, микроблоги, сети общения и знакомств, фото- и видеохостинги, – провоцирует многообразие выразительных подходов в конструировании фреймов виртуальной идентичности. Этномесседжи принимают различный формат в зависимости от жанровой специфики сетей, это могут быть развернутые посты в блогах или

на форумах, афоризмы, фотожабы или мемы, визуализированная национальная символика или визуальные аллюзии на темы родины, видео- и аудиоконтент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Leurs Koen (2015) Digital Passages: Migrant Youth 2.0. Amsterdam University Press
2. Nathan Vivian, Fay Sudweeks (2003) Social Networks in Transnational and Virtual Communities. Available at: http://www.it.murdoch.edu.au/~sudweeks/papers/192Vivia.pdf (accessed 8.05.2016)
3. **Eleni Diker (2015)** Social Media and Migration /Review of Political and Social research Institute of Europe. Available at: http://ps-europe.org/social-media-and-migration/ (accessed 8.05.2016).
4. Геллнер Э. Нации и национализм / Э. Геллнер. - М.: «Прогресс», 1991. - 320 с.
5. Андерсон Б. Воображаемые сообщества. Размышления об истоках и распространении национализма / Б. Андерсон. - М.: Канон-Пресс-Ц, 2001.- 333 с.
6. Хобсбаум Э. Нации и национализм после 1780 г. / Э. Хобсбаум. - СПб.: «Алетейя»,1998. – 306 с.
7. Тишков В. А. Реквием по этносу. Исследования по социально-культурной антропологии / В.А. Тишков. - М., 2003. 544 с.
8. Лукина А. В. Технологии производства и утверждения национальной идентичности // Гражданские, этнические и религиозные идентичности в современной России / Отв. ред. В.С. Магун. – М.: Издательство Института социологии РАН, 2006.–327 с.
9. Социальные сети как площадка этнической коммуникации и средство предписания этнонациональной идентичности (сборник материалов исследования) / А.П. Глухов, Л.В. Ахметова, М.Н. Бычкова, И.В. Гужова, С.С. Носова, Г.А. Окушова, Ю.М. Стаховская под ред. И.П. Кужелевой-Саган. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – 126 с.
10. Гоффман И. Представление себя другим в повседневной жизни / И. Гоффман. - М.: КАНОН-ПРЕСС, 2000. – 304 с.

ТЕХНОЛОГИИ КРАУДСОРСИНГА ДЛЯ ЛЮДЕЙ СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ

О.Е. Коровина, С.С. Никитина
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: Korovinaolga@tpu.ru

CROWDSOURCING TECHNOLOGY FOR OLDER ADULTS

O.E. Korovina, S.S. Nikitina
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Annotation: This article is describing a crowdsourcing technologies which provide people grate opportunities to feel helpful. Sense of purpose is very important for older adults.

Keywords: crowdsourcing, older adults, sense of purpose.

Современные технологии позволяют с легкостью делиться событиями и эмоциями с друзьями и членами семьи. Однако, пожилые люди часто не принимают участия в этом, поскольку не могут не только делиться событиями, но также и просматривать различную информацию [Hawthorn]. С одной стороны, проблема заключается в сложности использования технологий социальных виртуальных социальных сетей (взаимодействие человек – компью-

тер), с другой стороны – в понимании содержимого (контента, информации), которым делятся их внуки со своими сверстниками [Burkhard].

Информационные технологии позволяют и даже упрощают возможность поддерживать контакт, но пожилые люди и, если в общем, люди с когнитивными и физическими ограничениями часто остаются за рамками общения: они не могут использовать социальные медиа, а иногда даже телефон является проблемой, из-за проблем со слухом. Кроме того, молодые члены семьи не всегда хотят тратить много времени на взаимодействия с пожилыми членами семьи, такими как их бабушки и дедушки, на рассказы о том, где они находятся или что они делают. Иногда это происходит "намеренно" (они не хотят так поступать), но очень часто это просто вопрос отсутствия времени или желания сделать усилие, чтобы поделиться информацией. Это явление создает социальные проблемы для пожилых людей, так как им трудно оставаться на связи со своими семьями [Rowan].

Социальная вовлеченность пожилых людей также может быть реализована в рамках краудсорсинговых платформ, обеспечивающих аккумуляцию широко рассеянных, но незначительных ресурсов пожилых людей. Исследования краудсорсинга позволили выделить основные элементы процесса работы на данных платформах [Tranquillini]:

- Посреднические (создание задач и отбор исполнителей), где заказчик и исполнитель соглашаются на работу;
- Выполнение задач, где исполнитель выполняет выбранное задание;
- Проверка, где работа оценивается и принимается или отклоняется;
- Награда, где исполнитель получает денежный или другой вид награды за завершенную задачу.

Исследования показывают, что большее число решённых на краудсорсинговых платформах задач затрагивают такие категории как наставничество и обучение [Fischer], и, что удивительно, IT-проекты [Hawthorn]. Исследование анализа IT -проектов указывает на потенциал пожилых людей, даже при небольшом количестве участников, имеющих опыт в компьютерных технологиях. Краудсорсинговые платформы предлагают микро-задачи, затраты на выполнение которых колеблются от нескольких секунд до нескольких минут. Участие пожилых людей в краудсорсинговых платформах очень ограничено [Ipeirotis]. Среди имеющихся исследований, есть работы, в которых обнаружены положительные результаты использования краудсорсинга пожилыми людьми [Kobayashi].

Наличие правильной мотивации для участника является ключом к долгосрочному сотрудничеству [Wilson]. Мотивация может быть внутренняя (удовлетворение, помогая другим и удовольствие от самой деятельности) и внешняя (более инструментальные мотивы, такие как деньги, общественное признание и награды). Однако пожилые люди, в отличии от молодых, в меньшей степени выбирают в роли мотивации инструментальные причины [Fischer]. Некоторые интернет-сайты используют такие механизмы мотивации, как рейтинги или признание среди участников. В некоторых случаях мотивация отсутствует, так как данные платформы помогают организациям отобрать кандидатов; другие предназначены для создания чувства общности. Денежное вознаграждение является основным двигателем для краудсорсинговых услуг [Ipeirotis]. В отличие от волонтерства, краудсорсинг использует индивидуальные методы мотивации чаще (74%), однако стратегии социальной мотивации (42%) также используются.

Отсутствие достаточных навыков в области информационно-коммуникационных технологий является проблемой для пожилых людей [Hawthorn]. Им требуется помощь от других людей, чтобы преодолеть проблемы с использованием гаджетов [Kobayashi]. Исследования показывают, что многие сайты по социальному взаимодействию имеют довольно плохой дизайн с точки зрения доступности.

Проведенный анализ выявил проблемы, которые необходимо решить для повышения степени участия пожилых людей в работе краудсорсинговых платформ:

- Интегрированный процесс онлайн вкладов. Существует мало платформ обеспечивающих онлайн-вклады и включающие в себя мотивационные элементы. Типы задач и взаимодействия не предназначенные для использования пожилыми людьми. Положительным моментом данных сайтов является поддержка связи между заказчиком и исполнителем, которая могла бы позволить пожилым людям найти подходящие задания.
- Типы задач. Пожилые люди больше, чем молодые, нуждаются в задачах, которые позволяют им применить свои навыки и знания[VolunteerMatch]. Многие задачи, доступные в интернете являются механическими, полу-механическими (они требуют некоторые способности для поиска в Интернете), или концептуальными.
- Мотивация. Мотивация может быть внутренней, хотя и важность и влияние вклада должны быть четко объяснены. Основная причина, по которой люди не принимают участие в волонтерстве, является трудность найти правильную мотивацию. Для долгосрочных работ, мотивация может быть необходимым фактором в обеспечении участия [Parra].
- Социальное взаимодействие. Часть положительного эффекта от волонтерства является социальное взаимодействие. Это также верно для пожилых людей. Несмотря на это, очень немногие сервисы предлагают функции социальной поддержки.

Таким образом, разработка модели обслуживания социальных сетей позволяет лучше оценить потребности старшего поколения и перейти к созданию модели социальной сети.

Исследование выполнено на базе Томского политехнического университета при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках выполнения научно-исследовательских работ по направлению «Оценка и улучшение социального, экономического и эмоционального благополучия пожилых людей», договор № 14.Z50.31.0029.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hawthorn, Dan. "Possible implications of aging for interface designers."Interacting with computers 12.5 (2000): 507-528.
2. Fischer, Lucy Rose, and Kay Banister Schaffer. Older volunteers: A guide to research and practice. Sage Publications, Inc, 1993.
3. Ipeirotis, Panagiotis G. "Demographics of mechanical turk." (2010).
4. Kobayashi, Masatomo, et al. "Age-based task specialization for crowdsourced proofreading." Universal Access in Human-Computer Interaction. User and Context Diversity. LNCS 8010 Springer Berlin Heidelberg, 2013. 104-112.
5. Parra, Cristhian, et al. "Information Technology for Active Ageing: A Review of Theory and Practice." Interaction 7.4 (2013): 351-448.
6. J. Rowan and E. Mynatt. Digital family portrait field trial: Support for aging in place. In CHI 2005, pages 521–530, 2005.
7. M. Burkhard, M. Koch. “Social Interaction Screen. Making Social Networking Services Accessible for Elderly People”. Icom 11(3), 2012. pp: 37
8. Tranquillini, Stefano, et al. "Modeling, Enacting, and Integrating Custom Crowdsourcing Processes. "ACM Transactions on the Web (TWEB) 9.2 (2015): 7:1-7:43.
9. Wilson, John, and Marc A. Musick. "Attachment to volunteering." Sociological Forum 14. 2. Kluwer Academic Publishers-Plenum Publishers, 1999.

ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ

Т.А. Пискунова, Е.Е. Мокина, Берестнева О.Г.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: tana.alex.a42@yandex.ru, alisandra@tpu.ru, ogb@tpu.ru

THE INTELLIGENCE SYSTEM DESIGN FOR STUDENTS' POTENTIAL ESTIMATION

T.A. Piskunova, E.E. Mokina, O.G. Berestneva
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

The following article presents the process of the application for the decision support system construction. This system is aimed to estimate students'study and scientific potential according to their activities and personal and psycological features.

Keywords: DSS, database, MVC, oracle, apex

Введение. Образование играет значительную роль в модернизации общества и экономики. Без конкурентоспособного образования переход к инновационной экономике невозможен, так как от уровня образования напрямую зависит качество трудовых ресурсов. Жесткая конкуренция даже на внутреннем рынке образовательных услуг заставляет учреждения совершенствовать качество своей работы путем поиска оптимальных управленческих решений и анализа деятельности уже поступивших студентов. В связи с этим целесообразно внедрения системы поддержки принятия решений (СППР) в задачах организации учебного процесса, способной оценивать потенциал обучающихся для выбора альтернатив при принятии управленческих решений.

Разрабатывается информационная система поддержки принятия решений в виде веб-приложения с математическим аппаратом обработки данных. Данная ИСППР будет применяться для анализа и обработки данных об учебной, научной, творческой, спортивной и общественной деятельности обучающихся университета, вместе с оценкой их личностных и психологических характеристик.

Функциональность. Создание информационной системы следует начинать с определения функций и задач, которые она должна уметь выполнять.

Отобразим полученные задачи в диаграмме вариантов использования (Рис.1).

Рис.1. Диаграмма вариантов использования ИСППР

Где **Данные** об учащихся включают:

- личные данные (ФИО, дата рождения, населенный пункт, откуда приехал поступать)

- данные студента (группа, институт, кафедра, направление, уровень обучения, курс, дата поступления и отчисления, является ли старостой или профоргом)
- достижения в науке (дипломы, публикации, конференции, участие в грантах, научные стипендии, патенты и т.д.)
- достижения в образовании (средний балл, оценки по семестрам и предметам в циклах ГСЭ, ЕН, ОПД, СД и ФТД, иностранный язык, успевал/не успевал вовремя закрыть сессию, академические обмены, олимпиады, конкурсы)
- успешность в спорте, творчестве, общественной деятельности
- личностные характеристики и психологические характеристики

База данных. Для удобного доступа, приведенную выше информацию необходимо хранить структурировано в базе данных. Схему БД, определяющую данные о студентах можно условно разделить на две части. Первая часть согласно исходным данным соотносится с личностью обучающегося. С ней связаны таблицы, хранящие информацию о личностных и психологических характеристиках человека, общественной, творческой и спортивной деятельности, знание иностранных языков и личные данные. Вторую часть занимают данные о деятельности в университете, т.е. данные о принадлежности студента, успеваемость и прочие учебные достижения, публикации и успешность в науке, участие в общественной деятельности группы (например, является ли старостой или профоргом). Также к параметрам студента относится таблица, содержащая интегральный показатель, определяющийся методами data mining. Он, как и многие другие данные в базе имеет привязку ко времени, что позволяет провести временной анализ деятельности студента. На основании такого анализа можно принимать решения о продвижении студента в магистратуру, рекомендации ему окончить обучение на текущем уровне, или даже об отчислении.

В результате получаем схему БД, упрощенная версия которой представлена на рис. 2.

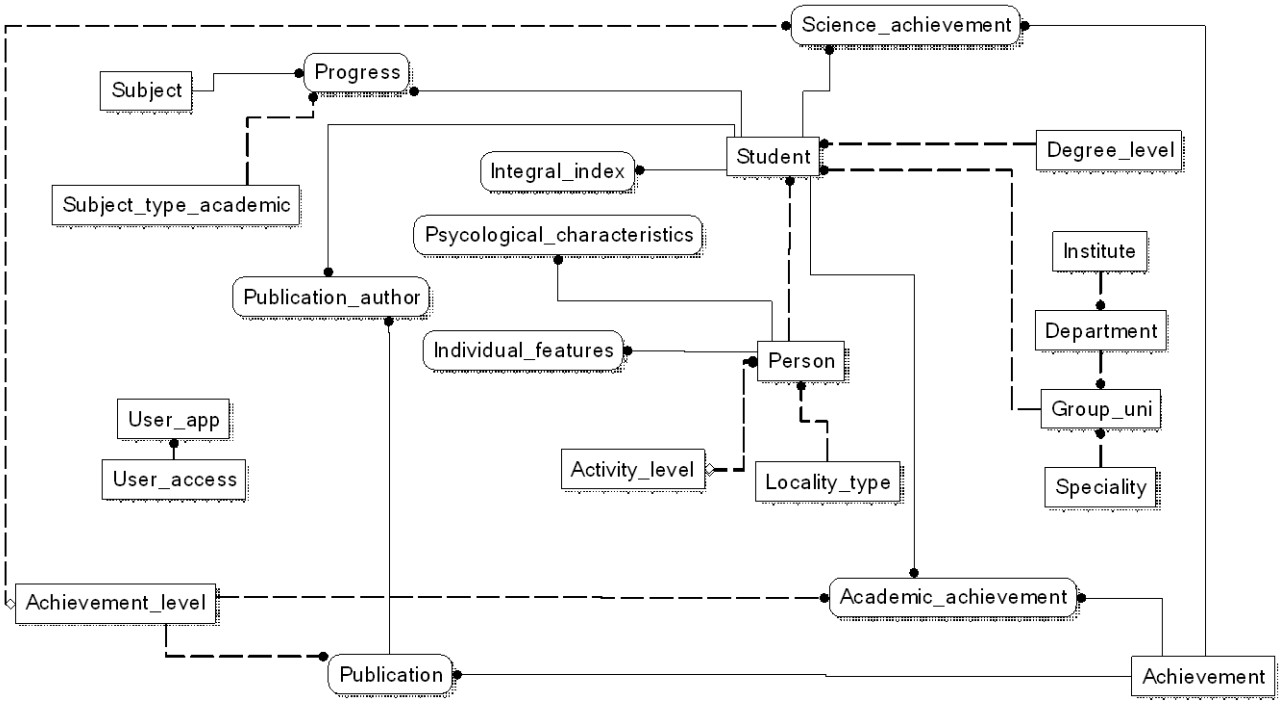


Рис.2. Схема базы данных для ИСППР

Интерфейс. Информационная модель должна иметь веб-интерфейс, связываться с базой данных и управлять выборкой данных согласно запросам пользователя. Одним из шаблонов проектирования подобных систем является паттерн MVC.

Model-view-controller (MVC, «модель-представление-контроллер», «модель-вид-контроллер») — схема использования нескольких шаблонов проектирования, с помощью

которых модель приложения, пользовательский интерфейс и взаимодействие с пользователем разделены на три отдельных компонента таким образом, чтобы модификация одного из компонентов оказывала минимальное воздействие на остальные. Данная схема проектирования часто используется для построения архитектурного каркаса, когда переходят от теории к реализации в конкретной предметной области.

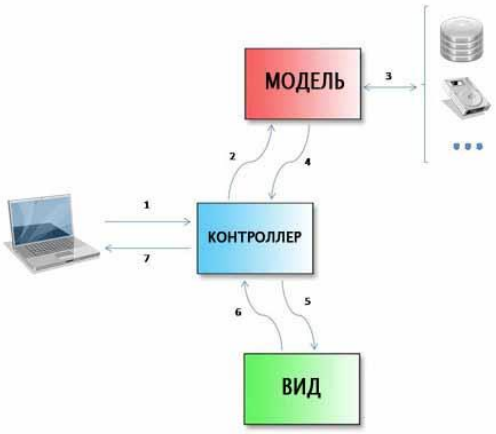


Рис.3. Структурная схема информационных потоков в системе, организованной согласно MVC

В APEX каждая страница определяется декларативно с использованием метаданных для выбора нужных в приложении шаблонов. Он динамически отображает HTML страницу, используя метаданные, соединяя соответствующие шаблоны и вставляя динамические данные в шаблоны. HTML страница отображается при ее запросе через веббраузер. При отправке страницы обработчик APEX еще раз выполняет ее обработку, используя декларативно определенные метаданные для выполнения вычислений, валидации, и прочих процессов.

Приложение создано используя Oracle Apex. Схема возможных переходов в приложении показана на рис. 4.

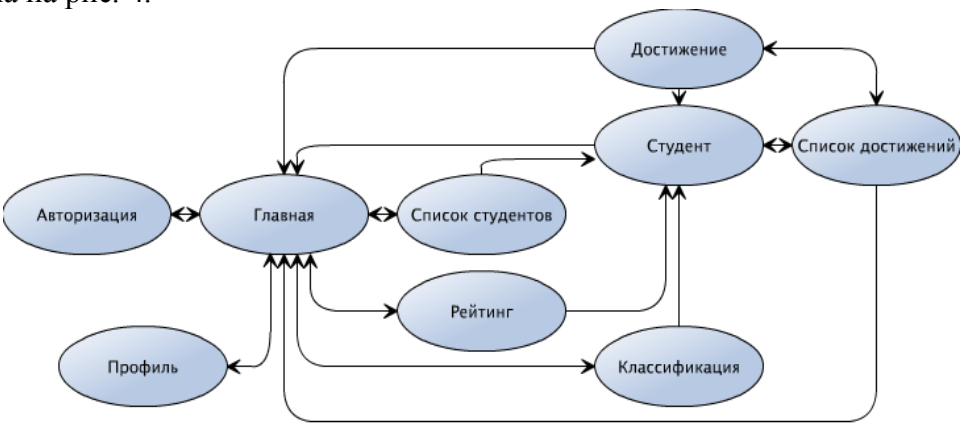


Рис. 4. Схема переходов в приложении.

Данная схема отражает логику работы приложения и его функциональность. После авторизации возможности использования СППР предоставляются согласно уровню доступа. Находясь на главной странице, можно перейти на страницу редактирования профиля, получить рейтинг и классификацию студентов [3], просматривать данные о студентах по выбранным подразделениям. При этом данные выводятся как в табличном виде, так и в графической форме для наглядности отображения. Такие данные возможно редактировать, переходя на страницы редактирования (Студент и Достижение), при условии, что получен соответствующий уровень доступа профиля пользователя.

Заключение. Получившаяся база данных содержит все необходимые поля и связи для описания студентов, их характеристик и деятельности при помощи определенных ранее переменных. В качестве ядра базы данных была выбрана организация двух главных таблиц, хранящих данные о личности и студенте, обеспечивающая полноту, прозрачность и доступность всех хранимых данных. Все полученные результаты доступны при использовании программного web-интерфейса, реализующего концепт проектирования MVC и отвечающего за удобство взаимодействия пользователя с базой данных и математическим аппаратом, учитывая уровень доступа самого пользователя. Данная разработка призвана облегчить процесс обработки большого объема информации и нахождения закономерностей в них для предоставления рекомендаций пользователю, не имеющему специальной подготовки в предметной области методов анализа data mining. Дальнейший выбор следовать ли этим рекомендациям или нет – остается за лицом, принимающим решение.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 14-06-00026

ЛИТЕРАТУРА

1. Венкатеш Ганти, Сураджит Чаудхури, Умешвар Дайал, Технология баз данных в системах поддержки принятия решений, Открытые системы, 2002, №1
2. Резник Н.И., Берестнева О.Г., Вопросы образования. Инвариантный подход. Компетентностный подход.- Томск.: Издательство ТПУ, 2009
3. Пискунова, Татьяна Александровна. Применение интеллектуального анализа данных для создания системы решающих правил, Т. А. Пискунова, О.Г. Берестнева, XIII Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Технологии Microsoft в теории и практике программирования», г. Томск, 2016, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск: Изд-во ТПУ, 2016.
4. Жиров В.Г. Графическое представление и анализ нечеткой модели логического вывода в базе знаний информационной системы. – Самара, 2010.
5. Ю.Н. Кульчин, А.Ю. Ким, Б.С. Ноткин А.Б. Люхтер, Построение алгоритма нечеткого дерева решений на основе экспериментальных данных при обработке сигналов рвоис, Информатика и системы управления, 2014, №3((41)), Интеллектуальные системы
6. Пономарев, А.С. Нечѐткие множества в задачах автоматизированного управления и принятия решений: Учебное пособие. – Харьков, 2005.
7. Елизарова, Н.Н.Информационное обеспечение стратегического менеджмента Учебное пособие, Н.Н. Елизарова, Б.А. Баллод.– Иван.гос. энерг.ун-т. Иваново, 2005. – 124 с.

ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕРВИСОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Е.В. Романова
(Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова)
eromanova@mesi.ru

PROCESSES OF THE ORGANIZATION OF INFORMATION SERVICES OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

E.V. Romanova
(Moscow, REU of G.V. Plekhanov)

Today there is enough approaches for providing the competent and high-quality organization of training process. Creation of the specialized educational services allowing to provide delivery of knowledge trained concerns to them and to control their development. The main attention is paid to

questions of application of competence-based approach in the electronic educational environment and creations a set of information services in it.

KEYWORDS: information service, educational environment, competence, LMS.

Одной из важнейших областей, где в настоящее время активно внедряются и используются разнообразные технологии, является образование. Различные процессы в вузах переводят к частичной или полной автоматизации. Внедряют как отдельные информационные системы в подразделения вуза, так системы для автоматизации деятельности вуза в целом. Тенденция к информатизации и автоматизации не обошла и сам учебный процесс.

Сложившаяся ныне образовательная среда, как правило, включает в себя применение соответствующих электронных ресурсов. На сегодняшний день уже достаточно разработано специальных программных решений, позволяющих проводить организацию практических любого образовательного процесса, например Системы поддержки обучения (LMS).

Формализация учебного процесса на основе компетентностного подхода. Внедрение компетентностного подхода в систему высшего профессионального образования направлено на улучшение взаимодействия с рынком труда, повышение конкурентоспособности специалистов, обновление содержания, методологии и соответствующей среды обучения. В процессе обучения в вузе, крайне важным этапом, компонентом педагогической системы, является контроль результатов образовательной деятельности. Согласно установленным федеральным государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по различным направлениям подготовки в результате обучения выпускник должен усвоить ряд общекультурных и профессиональных компетенций. В связи с этим при составлении учебных планов и рабочих программ дисциплин описываются необходимые к достижению компетенции и контрольные мероприятия (СКМ), фонды оценочных средств (ФОС).

В настоящее время разрабатываются различные методики оценки компетенций, но единой и общепризнанной методики пока нет. Соответственно проведение такого мониторинга освоения компетенций является сложной слабоструктурированной задачей. Следует отметить, что внутри компетентностного подхода выделяются два базовых понятия: «компетенция» и «компетентность». Согласно определению теоретика компетентностного подхода А.В. Хуторского, компетенция – это готовность человека к мобилизации знаний, умений и внешних ресурсов для эффективной деятельности в конкретной жизненной ситуации.[3] Поэтому для вузов внедрение LMS с определенным набором информационных сервисов по работе с компетенциями представляет особый интерес. Проанализировав представленные на рынке подобного вида системы, можно сделать вывод, что большинство из них не имеет сервисных компонентов по учету, ведению и оценке компетенций.

Рассматривая сам образовательный процесс, следует четко определить с центры использования LMS и разработки соответствующих компонентов. Основным пользователем этих сервисов становиться преподаватель, а затем уже будет подключен студент. На рисунке 1 диаграмма процесса «Управление учебным процессом» представлена декомпозицией первого уровня, содержащая в себя крупные декомпозируемые процессы.

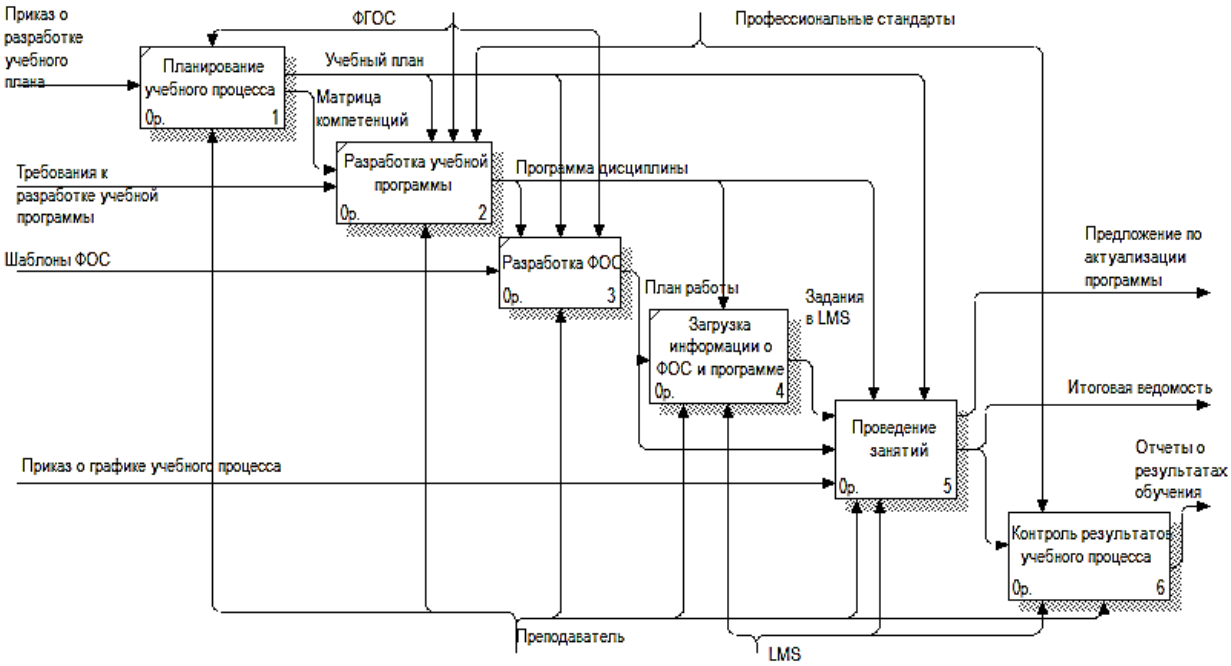


Рис. 1 Общее управление учебным процессом с применением LMS

Как видно из диаграммы, после выполнения процессов планирования и разработки программы и ФОС необходим процесс загрузки созданных материалов по дисциплинам учебного плана в компоненты LMS системы.

Организация информационных сервисов для электронной образовательной среды. Фактически упомянутый процесс загрузки должен представлять собой отдельный сервис скажем уже хорошо зарекомендовавшая себя рабочую область, созданную преподавателем для проведения конкретного учебного курса со студентами, содержащую нетолько информацию о темах и сроках проведения дисциплины, но и об осваиваемых компетенциях, принципах их оценки. Предлагается на этом же этапе преподавателю распределить участие всех семестровых мероприятий в формировании тех или иных компетенций, а также назначить весовые коэффициенты по каждому мероприятию.

Изучая сложившуюся практику работы в электронных образовательных средах, можно выделить новые сервисы и улучшить уже ставшие традиционными, такие как ведение календаря занятий по дисциплине, уведомление студентов, проведения форумов и тестирований. К новым следует отнести следующие:

- Мониторинг и оценка освоения компетенций студентами в процессе обучения
- Анализ успеваемости студентов (балльно-рейтинговой система, статистика);
- Ведение БД программ и ФОС (закрепления заданий за компетенциями);
- Формирование предложения для актуализации программ.

В качестве примера реализации описанного подхода по выделению информационных сервисов образовательной среды была построена диаграмма вариантов использования (рис. 2), отражающая отношения между действующими лицами системы и прецедентами. Прецедент соответствует отдельному сервису системы, описывает типичный способ ее взаимодействия с пользователем.

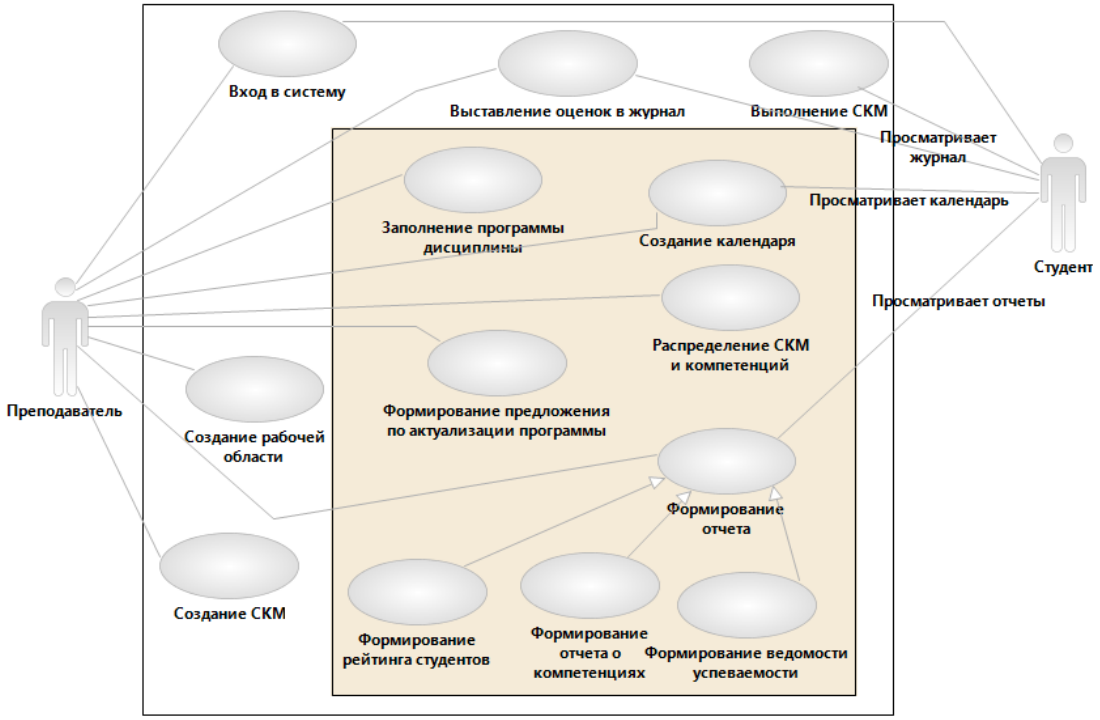


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования для информационных сервисов

Выводы. В связи с возрастающим участием человека в формировании все более сложных технологий для современного уровня жизни, важность квалифицированной подготовки современных специалистов многократно возрастает.

Отметим, что рассмотренные процессы и связанные с ними сервисы можно расшить, выделив блок индивидуальной работы со студентами, например такими как:

- Проведение научных исследований со студентами;
- Проведение практик студентов;
- Организация проектной деятельности (например курсовое и дипломное проектирование, конкурсы и т.п).

На сегодняшний день применение таких информационных сервисов позволит поддерживать высокое качество подготовки специалистов, обеспечит должный уровень контролем выполнения учебного плана и поможет осуществлять индивидуальный подход к работе с каждым студентом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полат Е.С. Теория и практика дистанционного обучения. – М.:Академия, 2004
2. Феоктистова А.И. Основные этапы контроля результатов обучения // ДИСКУССИЯ – № 8(60). – 2015.
3. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении. Научно-методическое пособие. – М.: «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2013.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЛЯ СОЦИАЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Романчуков С.В., Жаркова О.С., Берестнева Е.В., Маклакова Т.Г., Шаропин К.А.
(ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия) e-mail: inoy@vtomske.ru

INFORMATION SYSTEM CONCEPT FOR DATA COLLECTION PROCESS OPTIMISATION ON THE EARLY STAGES OF SOCIAL STUDIES

Romanchukov S.V., Zharkova O.S., Berestneva E.V., Maklakova T.G., Sharopin K.A.
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia)
e-mail: inoy@vtomske.ru

In modern society it is difficult to overestimate the significance of sociological research, monitoring of the state of society and the dynamics of its change, especially if we take into account the current tense political and social context. However, such research raises a number of problems associated with obtaining the sample of respondents which has optimum size and displays the structure of the target population of people (residents of a particular region, employees of a region thereof, etc.) reliably. The research preparation process and data collection are sufficiently long and laborious, besides the action of interviewers on the ground and the collected material's quality should be quickly monitored to avoid significant selection bias or poor data quality and broken instructions. Such errors tend to accumulate, which confirms the need for their detection and correction in the shortest line. This work is devoted to the construction of a model of information system for social studies support at the early stages in order to ensure continuous quality monitoring and relevance control of the collected data.

Keywords: sampling, representativity, the structure of the population, statistics, modernization, interviewer quality control

Введение. Как и любой другой масштабный исследовательский проект, проведение социологическое исследование предполагает определенную последовательность этапов [1, 2].

На первом этапе формируется программа исследования, включающая цель исследования, его задачи, план, формулировку гипотезы на основе актуальности выбранной проблематики, определяются методы сбора информации, способы ее обработки, сроки проведения исследования и т.д.

На втором этапе социологического исследования осуществляется непосредственный сбор первичной информации. При этом могут применяться различные методы сбора информации — социологический опрос в форме анкетирования или интервьюирования; контент-анализ (записи исследователей, выписки из документов и другие сведения, полученные из различных источников документального характера); наблюдение, эксперимент и др.

На третьем этапе производится электронная обработка полученной информации, собранной в ходе социологического исследования на основе специальных компьютерных программ.

На четвертом, аналитическом, этапе проводятся анализ обработанной информации, подготовка научного отчета по итогам исследования, формулирование выводов и рекомендаций.[2]

При этом необходимо отметить, что зачастую самым трудоёмким и продолжительным процессом оказывается именно сбор первичных данных. Сам по себе процесс интервьюирования достаточного количества респондентов достаточно трудозатратен. Так, при подготовке

тысячи анкет, на каждую из которых у интервьюера уходит 30-50 минут (не считая времени, необходимого для прибытия к месту проведения опросов, выбора респондентов, получение разрешения на проведение беседы с конкретным респондентом и т.д.) только процесс интервьюирования требует 500-830 человеко-часов. Более того, на практике за счёт указанных причин это число можно смело удваивать. Представление результатов опросов в электронном виде и их подготовка к цифровой обработке также требуют определённых временных затрат. Кроме того собранные анкеты должны быть проверены на правильность заполнения и корректность представленных данных, что требует дополнительного времени, также необходимо проводить обзвоны интервьюеров, согласившихся предоставить свой номер телефона, с целью подтверждения самого факта проведения опросов. Однако, все проведённые работы могут оказаться недостаточными, т.к. после проверки отдельных анкет и их оцифровки может выясниться, что вся имеющаяся совокупность анкет, выборка, смещена относительно реального распределения, которое она должна отображать. В таком случае приходится либо проводить дополнительный сбор анкет с желаемыми параметрами, чтобы заменить им часть уже набранного материала, что вновь повышает трудоёмкость процесса, либо вводить весовые коэффициенты, что негативно сказывается на структуре выборки, изменяя её неслучайным образом (что для случайной выборки нежелательно) [3].

Всё это подводят нас к необходимости разработки и внедрения инструментария, позволяющего минимизировать трудозатраты на данном этапе, оптимизировать процесс проверки как отдельных анкет, так и самой выборки целиком, и динамически отслеживать изменения в выборке, в реальном времени корректируя задания респондентов при возникновении смещений. Данная работа посвящена разработке модели информационной системы, предназначенной для выполнения такого рода задач.

Требования к системе. Основной проблемой в проведении социологического исследования с использованием только традиционных методов является обилие излишней работы, которое ведёт к повышению трудозатрат и росту числа возможных ошибок в силу воздействия человеческого фактора. Интервьюер получает специально подготовленный бланк задания, выходит на маршрут, проводит интервью и заполняет бланк [3]. Этот документ проверяется человеком (экспертом), который принимает решение о допуске или недопуске полученной партии интервью в обработку. При этом на практике, как правило выбирается лишь несколько бланков из всех, предоставленных интервьюером (в целях экономии времени), что, однако, не гарантирует полностью отсутствия ошибок в остальных. После этого производится перевод содержимого анкеты в форму, пригодную для машинной обработки. После сбора достаточного количества анкет осуществляется проверка и (по необходимости) ремонт выборки.

Очевидно, что данную последовательность можно оптимизировать, используя возможности сети Интернет. Можно добиться существенного эффекта, развернув приложение, решающее ряд задач:

1. Динамическое обновление маршрутных листов и списков заданий интервьюеров (позволит сократить затраты времени на получение таковых в традиционной форме и повысить гибкость процесса);
2. Замена заполнения бумажных форм электронными;
3. Автоматизация проверки поступающих анкет (за счёт формальных критериев, заложенных в систему, спектр которых может быть обширен и превосходит возможности человека-проверяющего);
4. Использование данных системы позиционирования мобильного устройства, с которого осуществляется доступ к системе (с целью подтверждения факта присутствия интервьюера на месте проведения опроса)
5. Оперативное отслеживание состояния выборки по достижении некоторого существенного количества анкет и внесение изменений в задания и путевые листы интервьюеров;

Кроме того желательно, чтобы такого рода система содержала:

1. Формы обратной связи, в т.ч. в виде электронной конференции авторизованных участников;
2. Категориальный аппарат, методические указания;
3. Поддержка иных языков (как минимум - русского и английского);
4. Визуальное сопровождение, визуализация достигнутых результатов и заявленных целей (например с помощью интерактивных карт региона)[1].

С целью обеспечения безопасности и эффективной организации работы, сервис должен позволять разделение пользователей на различные категории, несущие различные функции и осуществлять разделение прав доступа различных категорий, гарантируя безопасность хранения информации и защиту от несанкционированного доступа. Для пользователей разных категорий целесообразно разработать отдельные интерфейсы, отражающие специфику их должностных обязанностей.

Многоцелевой портал «MultiTest». В рамках существующего на базе лаборатории Информационных технологий в социальных и медицинских исследованиях национального исследовательского Томского политехнического университета веб-портала «MultiTest», предназначенного для информационной поддержки психологических исследований, ведётся разработка такого рода системы как расширения уже существующего ресурса.

Для хранения информации портала применяется СУБД MySQL. Гибкость данной СУБД обеспечивается поддержкой большого количества типов таблиц и поддерживаемых форматов данных. В базе данных портала уже накоплен значительный объём информации о многолетних результатах исследований.

Непосредственно для описания тестов и методик используется универсальный формат представления данных XML, что позволяет, например, для создания новых тестов включаемых в портал, применять сторонние программы, в том числе обычные редакторы текста. В этом же формате осуществляется и хранение в базе данных информации о результатах тестирования[4].

Сама платформа представляет собой HTTP-сервер apache на платформе FreeBSD и реализуется с использованием php, html и AJAX. Портал доступен через сеть Internet, проведено его тестирование на наиболее распространённых браузерах (Internet Explorer v7 и выше, Mozilla v3 и выше Opera v9 и выше и т.д.).

Сервис позволяет разделение пользователей на различные категории, несущие различные функции и осуществлять разделение прав доступа различных категорий, гарантируя безопасность хранения информации и защиту от несанкционированного доступа.

Заключение. Разумеется, организация исследования с использованием подобных информационных ресурсов существенно отличается от классических «бумажных вариантов». Можно выделить ряд пунктов, по которым преимущества такой формы организации очевидны, но есть и такие, в которых превосходство новой системы неочевидно и требует дополнительных исследований для оценки.

В качестве преимуществ главным образом можно выделить следующие:

1. Анкеты собираются сразу в цифровой форме, нет затрат времени на их оцифровку (порядка 150-200 человеко-часов на 1000 анкет);
2. Снижаются временные затрат на проверку правильности заполнения анкет (конкретные объёмы требуют оценки);
3. Автоматическую проверку проходит каждая анкета, что эффективнее выборочной проверки нескольких экземпляров из партии;
4. Использование данных о расположении устройства, с которого была внесена запись, позволяет проверить факт присутствия интервьюера на заявленном месте с меньшими трудозатратами, чем традиционные обзвоны респондентов;

5. Использование возможностей сети интернет ускоряет выдачу заданий интервьюерам и их корректировку;

6. Сокращаются временные затраты на доставку анкет, получение бланков заданий и т.д.

С другой стороны функционирование подобной системы сопряжено с рядом неудобств:

1. Необходимость обеспечения постоянного функционирования сервера и оперативного устранения неполадок (что для традиционных форм менее критично);

2. Необходимы чёткие алгоритмы действия в случае нарушения соединения отдельного мобильного устройства, используемого интервьюером, с сетью (для сохранения результатов опроса в памяти устройства и их повторной отправки при восстановлении связи);

3. Проблема обеспечения безопасности и конфиденциальности данных (требует дополнительного изучения);

4. Вызванное ростом требуемых вычислительных мощностей удорожание оборудования и его обслуживания;

5. Стоимость использования мобильного интернета в отдалённых районах (требует дополнительной оценки);

6. Существенная стоимость проектирования и развёртывания такого рода систем.

Все эти эффекты нуждаются в дополнительном уточнении, однако предполагается, что положительный эффект от снижения трудозатрат на этапе сбора данных при проведении массивных социальных исследований и улучшении его организации превзойдёт возможные дополнительные затраты. Кроме того не исключено предоставление подобной системы, после её доработки и обкатки в нашей лаборатории, другим исследовательским группам.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 14-06-00026.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zharkova O.S., Berestneva O.G., Moiseenko A.V., Marukhina O.V. Psychological computer testing based on multitest portal//
World Applied Sciences Journal. - 2013. - Т. 24. - № 24. - С. 220-224.
2. Муратова Е.А., Берестнева О.Г. Выявление скрытых закономерностей в социально-психологических исследованиях//
Известия Томского политехнического университета. - 2003. - Т. 306. - № 5. -С. 97-102.
3. Лапин Н.И., Беляева Л.А. Программа и типовой инструментарий «Социокультурный портрет региона России» (Модификация – 2010). - М.: ИФРАН, 2010. – 111с.
4. Моисеенко А. В., Берестнева О. Г., Щербаков Д.О. Развитие информационного ресурса для оценки компетентности ИТ-специалистов// Информационные и математические технологии в науке, технике, медицине: труды Всероссийской конференции с международным участием. – Томск. - 2012. – Т.2 - С. 12-14.
5. Марухина О.В., Берестнева О.Г. Анализ и обработка информации в задачах оценивания качества обучения студентов вуза//
Известия Томского политехнического университета. 2004.- Т. 307. - № 4. - С. 136-141.

К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

Шухарев С.О., Жаркова О.С., Берестнева Е.В.
(ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия) e-mail: osz@tpu.ru

THE QUESTION OF METHODS OF EVALUATION OF QUALITY OF LIFE

Shucharev S.O., Zharkova O.S., Berestneva E.V.
(National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia)
e-mail: osz@tpu.ru

The article presents an overview of the existing methods for assessing the quality of life.
Keywords: quality of life, economic indices, human development index

Первоначально термин «качество жизни» носил достаточно абстрактную форму, основанную главным образом на необходимости дополнения показателей оценки материального благосостояния оценками состояния экономической безопасности, негативного воздействия окружающей среды, комфортностью и удовлетворенностью жизнью. Да и сейчас, зачастую, понятие «качество жизни» часто употребляется совместно с понятиями «качество населения», «уровень здоровья», «образ жизни», «благосостояние» и др., причем авторы, в том числе и документов законодательной и исполнительной власти Российской Федерации, зарубежных законодательных актов, и межправительственных соглашений, включая документы ООН и ее различных комиссий часто подменяют схожие понятия, используют их одновременно, четко не определяя. Существует четкая и непосредственная связь между этими понятиями, поэтому данную работу я начну с рассмотрения происхождения определения затем разберем основные методы и показатели.

Определение «качество жизни» было введено американским ученным в середине 60ых-годов прошлого века. В России первые работы по данной теме появились более десяти лет спустя. В настоящее время термин «качество жизни» стал одной из важнейших научных категорий, используемых в исследовании социально-экономических процессов. С узкой точки зрения оценки качества и уровня жизни показывают, насколько успешно государство распределяет ограниченные ресурсы. В более широких рамках понимания эти оценки должны отражать уровень политического управления государства и развития населения [1, 2]. В настоящее время существует значительное число методов оценки уровня и качества жизни населения. Так, например, принято разделять два базовых подхода к процедуре оценки качества жизни: субъективный и объективный.

Объективный подход - это сбор информации на основе официальных статистических данных. Количество показателей, привлекаемых при характеристике объективной составляющей качества жизни, варьируется чрезвычайно широко, это зависит от того, какова цель исследования. В больших исследованиях (широкомасштабных) используется ряд объективных показателей, как природных, так и социально-экономических начиная от климатических условий проживания до загрязнения окружающей среды.

Субъективный подход - это сбор информации на основе общественного мнения с привлечением обобщающей информации, основанной на результатах социологических опросов и тестирования. Среди субъективных показателей выделяют удовлетворенность работой и жизненными условиями, социальным статусом индивида, уровнем медицинского обслуживания и социального обеспечения, финансовым положением семьи и т.п.

В зависимости от сложности цели исследования, используется достаточно большое количество первичных показателей, которые подвергается дальнейшему анализу.

На данный момент наиболее эффективным способом оценки качества жизни является социологический, который дает возможность получить более обширную информацию, о

проблемах удовлетворения специфических потребностей различных групп и слоев населения. Менее эффективным, но достаточно востребованным, является статистический метод. Предметом такого метода является глубокое исследование социально-демографических процессов.

Одним из самых распространенных методов является индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП). Индекс развития человеческого потенциала представляет собой экономический индекс, применяемый для характеристики и сравнения качества жизни в различных странах [3]. В зависимости от значения ИРЧП страны принято классифицировать по уровню развития: высокий (0,8-1), средний (0,5-0,8) и низкий (0-0,5) уровень.

ИРЧП включает в себя три показателя:

Средняя продолжительность предстоящей жизни при рождении (СППЖР) - оценивает долголетие;

Уровень грамотности взрослого населения страны и совокупная доля учащихся;

Уровень жизни, оценённый через ВВП на душу населения.

Среди российских методов оценки «качеств жизни» можно выделить интегральный индикатор качества жизни (ИИКЖ), разработанный под руководством профессора С. А. Айвазяна [4].

Подход основан на специальных процедурах агрегирования частных (статистически регистрируемых) показателей различных аспектов качества жизни. Все свойства, составляющие среду и систему обеспечения жизнедеятельности населения, были объединены им в пять интегральных групп:

-Качество населения

-Благосостояние населения

-Социальная безопасность

-Качество окружающей среды

-Природно-климатические условия

Анализ данной работы показал, что определение «качество жизни» является комплексной производной трех факторов, таких как социологических, статистических, экономико-математических, эти факторы определяют положение человека в обществе.

Таким образом, показатели оценки качества жизни показывают, насколько успешно государство, и какова «результативность» образа жизни людей.

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ в рамках проектов № 14-06-00026 и №15-07-089222

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева О.Н. Количественные показатели уровня и качества жизни населения Приморского края // Качество и уровень жизни населения современной России: состояние, тенденции и перспективы. Сборник материалов Международной научно-практической конференции // ОАО ВЦУЖ, ИСЭПН РАН. М.: ООО "М-Студио", - 2012. - С. 9-18.

2. Андреева О.Н. Уровень и качество жизни: содержание понятий и их составляющие // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2012. - № 4. - С. 687.

3. Методы оценки качества жизни и индекс развития человеческого потенциала как один из методов [Электронный ресурс]. URL: http://www.sociocity.ru/scitys-975-1.html

4. Айвазян С.А. К методологии измерения синтетических категорий качества жизни населения // Экономика и математические методы. – 2003. – Т. 39. – № 2. – С. 33-53.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ И ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ

CLOUD PROTECTION: SECURITY TECHNOLOGIES

Z. Nurlan, T.K. Zhukabayeva
(Astana, L.N. Gumilyov Eurasian National University)

This article describes work with cloud storage, in particular, the protection of cloud computing and data in the cloud. Ensuring security of cloud systems is one of the most important directions of development of the market, as the majority of customers are afraid to go to the cloud because of the issues of data security. Nowadays, service providers have come up with many ways to protect valuable information.

Keywords: cloud security, encryption, authentication, VPN tunnels, users isolation, Vlan, keys.

Introduction. Cloud computing, in addition to the remote execution of applications, involves the whole range of IT services: storage, retrieval and transmission of information, its security and much more.

Today, the most popular are four methods of information security in cloud computing:
1) Encryption
2) Data protection in the transmission
3) Authentication
4) Users isolation [1]

If you look at the cloud from a technological point of view, the application conditions are not very different from the traditional ones. Business systems also run on separate computing systems, but in cloud they become virtual. The data is still stored on the servers, but now they can be distributed on multiple computing nodes, or vice a versa, packed in one powerful server. That is why many experts believe that the protection of data in the cloud is to be built on the same principles as the protection of traditional systems, and the difference lies only in the institutional moments, related to the mechanisms of services [2].

In fact, cloud protection task can be divided into two components: security of equipment operation and data security. The provider must implement the protection of their hardware and software system from unauthorized intrusion, code modifications, hacking IT systems to ensure the protection of customer data. Companies, providers offer their suppliers tailor services according to existing, well-established information security standards(NATO and GIAC certification). [3]

Main part. Such basic functions such as firewall, IDS/IPS, virtual closure of vulnerabilities (Virtual Patching) and anti-virus software, are an indispensable element of any security concept, whether it’s physical, virtual or are cloud systems.

The client, in turn, if necessary, to accommodate any important and sensitive data, may use encryption technology to protect against unauthorized access to valuable information. Only this package of measures will ensure the safety of data in the cloud [4].

The latter can be achieved using full virtual hard drive encryption: in case of access for reading the data is decrypted and then re-encrypted for recording on the disc. This avoids situations where plaintext information gets longer in storage systems or service providers stored as backup.

We believe that there are no fundamental obstacles to making a cloud-computing environment as secure as the vast majority of in-house IT environments, and that many of the obstacles can be overcome immediately with well understood technologies such as encrypted storage, Virtual

Local Area Networks, and network middleboxes (e.g. firewalls, packet filters). For example, encrypting data before placing it in a Cloud may be even more secure than unencrypted data in a local data center; this approach was successfully used by cloud users, when moving their application to cloud [5].

1. Encryption. When data encrypting, question is always about the keys. Their storage in the cloud is impractical, because anyone who has access to cloud servers or templates could get access to the key - and hence to the decrypted data. Setting a password when starting the system, as is common in local solutions for data encryption, is difficult due to the lack of this console, but the idea is not bad. Physically inputting a key is replaced by a request that the cloud server sends to external source - a key management server (Key Management Server, KMS).

Data Encription Server KMS verifies data identification (for example, by cloud server, IP-addresses, templates, data center or country) and integrity (firewall, installed patches, the presence of active virus scanner) cloud server sent the request - in the same way as this makes the person in the traditional hard drive encryption. If successful, the key is provided either automatically or manually by the authorized person. Thereafter cloud server accesses data - as long as its integrity would be impaired or identity.

The decisive factor for the safety of such a decision is a separate operation of the cloud server and key management server. If both are placed in the same, the provider of cloud services, all information is again collected in one place. A good alternative is to install a KMS server in the local data center or use as an external service from another service provider.

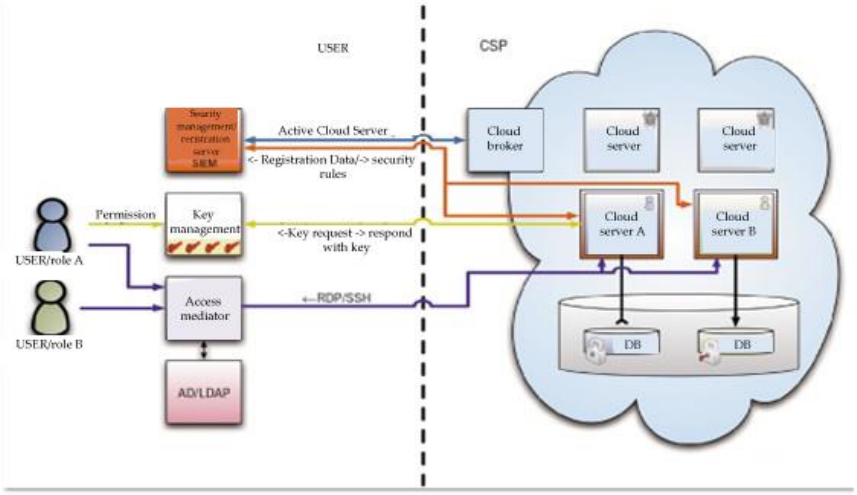


Fig. 1. For more secure use of cloud, key management should be separated from the cloud server [6].

2. Data protection in the transmission. For secure data processing its needed to provide their encrypted transmission. In order to protect data in a public cloud VPN tunnel (VPN) is used, connecting the client and the server for public cloud services. VPN-tunnel helps secure connections and allows you to use a single user name and password to access different cloud resources. As a means of communication in public clouds VPN - Connection uses shared resources, such as the Internet. The process is based on the conditions of access to the encrypted using two keys based on Secure Sockets Layer protocol (SSL). Most SSL, VPN protocols optionally support using digital certificates for authentication, by which identification information is checked on the other hand, even be-

fore the start of data communication. These digital certificates can be stored on the virtual hard disk in encrypted form, and they are used only after the key management server checks the identification information and the integrity of the system. Therefore, a chain of dependencies allows to transfer data only to cloud servers, which have been pre-qualified. Encrypted data transmission should be available only after authentication. The data will not be read or make changes in them, even in case of access via untrusted nodes. Such techniques are well known, robust algorithms and protocols AES, TLS, IPsec long been used by providers.

3. Authentication. Authentication - password protection. To ensure higher reliability, often resort to such means as tokens (electronic key for access to anything) and certificates. The most simple and fairly reliable method of authentication - a technology OTP (One Time password, OTP). These passwords can be generated by any special programs or additional devices or services with shipment to the user by SMS. The main difference between cloud infrastructure is high scalability and a wider geographical distribution. In the foreground there is the use of one-time passwords for mobile gadgets that today have virtually everyone. In the simplest case of a one-time password is generated by a special authentication server and sent in an SMS to the user's mobile phone after entering the correct password on the static page access to the cloud service. For transparent interaction with the provider identification system for logging, it is also recommended to use the LDAP protocol (Lightweight Directory Access Protocol), and the programming language SAML (Security Assertion Markup Language).

4. Users isolation. Isolation of individual users. Use of virtual machines and virtual networks. Virtual networks must be deployed with the application of technologies such as VPN (Virtual Private Network), VLAN (Virtual Local Area Network) and VPLS (Virtual Private LAN Service). Providers often isolate the user data from each other due to code changes in a single software environment. This approach has risks associated with the risk to find a hole in a non-standard code that allows access to the data. In case of possible errors in the code, the user can gain access to other user information. In recent years, such incidents often occurred [7].

Conclusion. Security issue in the cloud is very extensive. Particular attention should be paid to the context in which the cloud servers work: for external clouds, nearest neighbor may be a major competitor, so you should initially proceed from the fact that you are on the "enemy’s territory", and should provide appropriate safety measures. Unfortunately, to the promises that cloud service providers enable, should be treated with caution, because the legal responsibility for the safety of data and its loss lies to the customers themselves.

Thus, data protection - a task that falls on the shoulders of not only the operator, but also the client. Thus in each case can be used their methods of data protection, which will differ depending on the species of cloud.

LIST OF REFERENCES

1. http://www.moluch.ru/archive/86/16357/

2. Nurlan Zh., Zhukabayeva T. K. The basics of cloud computing. Scientific journal of Pavlodar State University named after S. Toraigyrov, Physic-mathematical series, 2015, №3, p.60-64.

3. Bekker M. Y., Gatchin U. A., Karmanovski N. S., Terentiyev A. O., Fedorov D. U. Information security in the cloud computing: problems and prospects. Scientific and Technical Journal of Saint Petersburg ITMO University, 2011, №1(71), p.99. http://ntv.ifmo.ru/ru/article/354/informacionnaya_bezopasnost_pri_oblachnyh_vychisleniyah:_problemy_i_perspektivy.htm

4. http://www.cnews.ru/reviews/oblachnye_servisy_2013/articles/zashchishchaem_oblachnuyu_sredu_novye_tehnologii_bezopasnosti

5. Armbrust M., Fox A., Griffith R., Joseph A. D. etc. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing. – Berkeley, 2009-28, p.15.
https://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf
6. http://www.osp.ru/lan/2013/04/13035155/
7. Infonetics Research, 2012

РАЗРАБОТКА АНИМИРОВАННОЙ 3D СЦЕНЫ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОДВОДНОЙ ОБСТАНОВКИ

И.А. Анфёров, А.Ю. Дёмин
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: iaa12@tpu.ru, ad@tpu.ru

DEVELOPING ANIMATED 3D SCENE TO RENDER THE UNDERWATER ENVIRONMENT

I.A. Anferov, A.Y. Demin
(Tomsk, Tomsk Politechnik University)

Three-dimensional modeling today became widespread in various fields: from a simple computer game to the simulation of complex processes. This article includes the description of the process of creation 3D-model the AUV and water area by using the game engine such as Blender and Unity 3D.

Keywords: 3D-modeling, *AUV* (autonomous underwater vehicle), water area, game engine, Unity, Blender.

Вступление. Трехмерное моделирование в наши дни получает широкое распространение в различных сферах: от простой компьютерной игры, до имитационного моделирования сложных технологических процессов. В данной работе описан процесс создания 3D-модели подводного аппарата и участка акватории в качестве окружающей среды для модели.

Создание 3D модели аппарата. Трехмерная модель подводного аппарата (рис. 1) создана с помощью инструмента для 3D моделирования "Blender". За основу был взят Шведский аппарат фирмы "Sutec". При создании использовались различные ресурсы Blender'a: модификаторы, повышающие детализацию самого объекта (Subdivision Surface, Smooth), средства UV-текстурирования и редактор графов для анимации движения винтов.

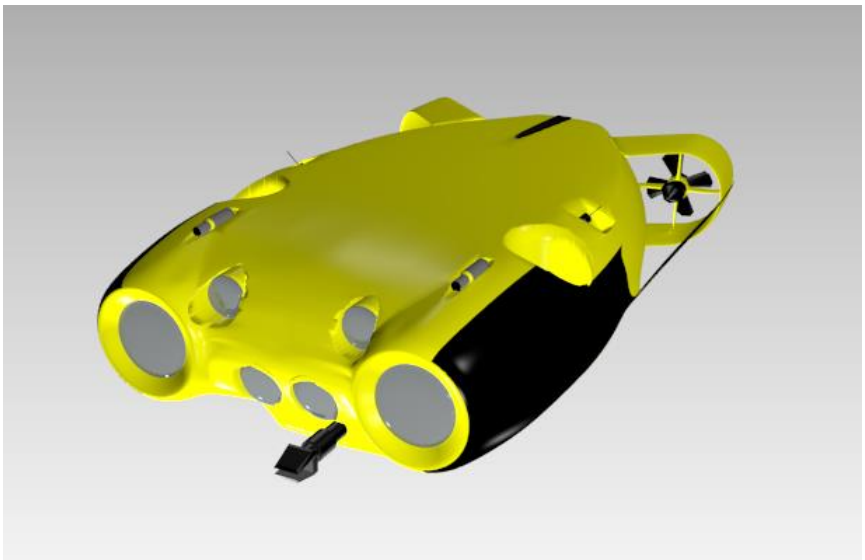


Рисунок 1. Трехмерная модель подводного аппарата

Создание акватории. Для построения трехмерной модели акватории был использован игровой движок "Unity 3D", поддерживающий возможность создания скриптов на языке C# и импорт моделей из "Blender". В Unity присутствуют различные возможности для создания ландшафта, такие как создание модели вручную и при помощи карт высот. В данном примере использовалось ручное создание небольшого участка акватории, ограниченного скалами и различными природными объектами (рис. 2).

Рисунок 2. Трехмерная модель акватории

Для достижения большей реалистичности изображения на модель ландшафта были наложены текстуры камня и травы из стандартной библиотеки Unity, а так же добавлены различные 3D объекты, такие как деревья, кусты и т.д. Кроме того были использованы шейдеры для создания подводной обстановки. Предусмотрена возможность управления аппаратом с камерой от третьего лица, для которой включен параметр "дальность видимости" реализованный при помощи шейдера GlobalFog. При помощи контроллеров Rigidbody и Mesh Collider для объектов были реализованы такие физические свойства, как возможность столкновения с другими объектами и рельефом, и воздействие гравитации.

Заключение. В результате работы была воссоздана высокополигональная анимированная трехмерная модель аппарата с заданными параметрами материалов, которую можно использовать при моделировании сцены с различными процессами, а также реализована тестовая модель акватории с возможностью управления аппаратом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базовый курс Blender//Blender3D. URL: http://blender3d.com.ua/blender-basics/ (дата обращения: 14.03.2016).
2. Обучающие материалы по Unity//Unity-learn. URL: https://unity3d.com/ru/learn/tutorials (дата обращения: 14.03.2016).

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПО ПОДБОРУ МУЗЫКИ

А.Я. Браневский, А.М. Бесчетников
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: bronzspawn@gmail.com, branevskij_aj@bw-sw.com

RECOMMENDER SYSTEM FOR MUSIC SELECTION

Y. Branevsky, A.M. Beschetnikov
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Development of advisory system for the selection of music, using collaborative filtering algorithm.

Recommender system, music selection, collaborative filtering, SPARK.

Введение. С ростом мировой экономики и соответствующего роста товарооборота, появляется потребность в совершенствовании «предложения» за счет алгоритмов, обеспечивающих подбор и рекомендацию товара целевому клиенту, который в нем заинтересован. Такой подход повышает конверсию и эффективность рекламы и интернет-магазинов, то есть увеличивает показатель перехода посетителей в покупателей.

Алгоритмы, основанные на коллаборативной фильтрации, используя статистику пользователя на веб-ресурсе (его оценки определенной продукции, покупки и т.д.) определяют на ее основе его вкусы и предпочтения. Все это дает возможность в подборе и рекомендации наилучшего предложения.
В наше время такие системы являются частью любого крупного веб-сервиса (Google, Яндекс, Youtube, Ebay и т.д.)

Алгоритм. Допустим у нас имеется какое - то количество триплетов (пользователь - товар - оценка) на их основании можно сформировать матрицу, приведенную ниже. (рис. 1)

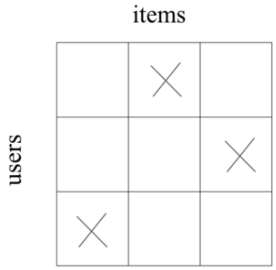


Рис. 1 – Матрица триплетов

Очевидно предположить, что такая матрица будет иметь множество пробелов – пустых ячеек (т.к. всегда будут иметь место неоцененные позиции и их окажется большинство). Таким образом, восстановление таких позиций является нашей задачей (это и будут предсказываемые рекомендации). Восстановим применяя широко-известный подход метод наименьших квадратов.

Для начала введем обозначения:

$$Q_{ui} = \begin{cases} r & \text{if user u rate item i} \\ 0 & \text{if user u did not rate item i} \end{cases}$$

Рис. 2 – Значения оценок

где Qui - оценка пользователем u некоторого предмета i

Также введем матрицу:

$$w_{ui} = \begin{cases} 0 & \text{if } q_{ui} = 0 \\ 1 & \text{else} \end{cases}$$

Рис. 3 – Значения оценок в матрице упрощенного типа

где Wui = 1 если пользователь u оценил предмет i, иначе 0.

Нашей задачей является найти 2 таких вектора X (вектор стоблец) и Y (вектор строка) которые при перемножении дадут матрицу максимально близкую к Q (в общем случае X Y

могут быть матрицами, конечные формулы обобщены и на них в том числе). Запишем соотношение для yi (рис 4.)

$$X * y_i = Q_i$$

$$W_i * X * y_i = W_i * Q_i$$

Рис. 4 – Используемые формулы для расчетов

Qi это некоторое множество оценок всех пользователей предмета i, но т.к. некоторые пользователи не оценивают этот предмет i, можно домножить слева и справа на Wi. Но, такое соотношение не всегда будет иметь решение поэтому воспользуемся следующим подходом.

Найдем проекцию вектора Qi на пространство всех линейных комбинаций вектора X, таким образом найдем приближенный вектор Qproji для которого система будет гарантированно иметь решение так как Qproji будет какой-то из линейных комбинаций вектора X.

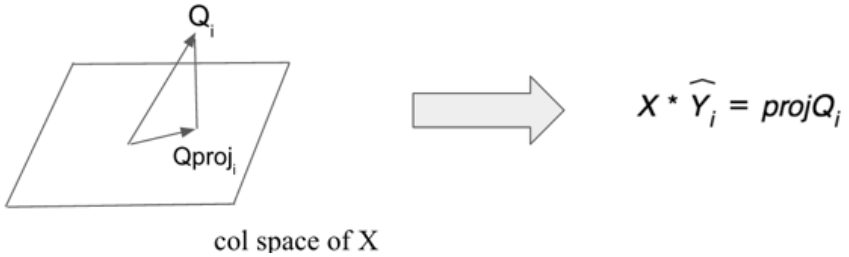
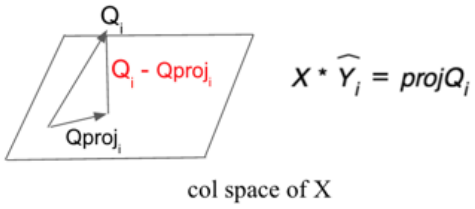


Рис. 5 – Проекция вектора Qi

Далее заметим, что разность Qi – Qproji перпендикулярны любому вектору в col space X. Воспользуемся свойством скалярного произведения получим соотношения для Xu Yi. (В примере ниже рис 6. разобран случай получения Yi Xu получается аналогичным образом)



$$X^T * (Q_i - projQ_i) = 0$$

$$X^T * (Q_i - X * \widehat{Y_i}) = 0$$

$$X^T * Q_i = X^T * X * \widehat{Y_i}$$

$$\widehat{Y_i} = (X^T * X)^{-1} * X^T * Q_i$$

$$\widehat{Y_i} = (X^T * W_i * X)^{-1} * X^T * W_i * Q_i$$

$$\widehat{Y_i} = (X^T * W_i * X)^{-1} * X^T * W_i * Q_i$$

$$\widehat{X_u} = (Y * W_u * Y^T)^{-1} * Q_u * W_u * Y^T$$

Рис. 6 – Математический вывод

На малых объемах данных такой способ будет показывать хороший результат, но при больших объемах могут возникнуть проблемы. Воспользуемся возможностями фреймворка обработки больших данных SPARK. Архитектура его такова, что в процессе вычисления информация разбивается на блоки и каждый обсчитывается на отдельном кластере, далее вся информация сливается на основной кластер и там идет возможная свертка результатов.

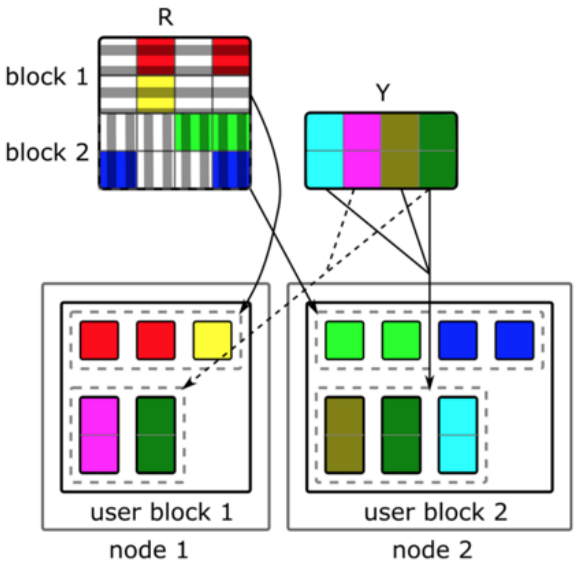


Рис. 7 – Блоки SPARK

На картинке выше показан пример разбиения на блоки вычисления вектора X. Для определенной его компоненты достаточно знать некоторые компоненты вектора Y (т. к. часть из них откидывается при перемножении с матрицей W) и некоторые компоненты матрицы Q. Пользуясь таким подходом можно существенно ускорить вычисления.

Проблемы.

Масштабируемость

С увеличением количества пользователей в системе, остро встает проблема производительности при масштабируемости. Например, имея 30 миллионов слушателей O(M) и миллион исполнителей O(N), алгоритм коллаборативной фильтрации со сложностью равной O(MN) становится слишком сложен для расчётов. Другой проблемой будет сложность в обновлении оценок уже поставленных пользователем, так как стандартная реализация данного алгоритма не предполагает онлайн-изменений.

- Синонимия

Стандартный алгоритм никак не анализирует семантику названий позиций. Таким образом, фразы «игрушки для детей» и «детские игрушки» не будут объединены в один объект, а будут рассматриваться как разные. Появляется потребность в препроцессинге данных.

- Нечестные оценки

Под действием различных факторов пользователь может выставлять оценку продукту, которая может не совпадать с его объективной оценкой. Такие действия вносят определенный шум в данные и может неблагоприятно сказаться на итоговых результатах. Таким образом, результаты могут быть искажены из-за форсированного продвижения продукции определенной фирмой, занимающейся накруткой рейтинга.

- Белые вороны

Всегда существуют пользователи, чье поведение отличается от типовых групп пользователей, их вкусы не совпадают с большинством. Именно, из-за этого рекомендации им могут быть затруднены.

Заключение. Вышеописанный алгоритм был реализован на языке программирования Scala и протестирован на больших объемах данных (в качестве исходных данных использовалась база логов известного веб-сервиса Last.fm). Примеры рекомендаций можно увидеть в презентации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендательные системы [ИСТОЧНИК URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Рекомендательная_система].
2. Коллаборативная фильтрация [ИСТОЧНИК URL: https://ru.wikipedia.org/Коллабортивная _фильтрация].
3. Коллабортивная фильтрация [ИСТОЧНИК URL: https://habrahabr.ru/post/150399/].

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГРАФОВ С ПОМОЩЬЮ СИЛОВЫХ АЛГОРИТМОВ

М.В. Демешко, А.Ю. Дёмин
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: demeshkomaria@gmail.com

GRAPH VISUALIZATION USING FORCE ALGORITHMS

M.V. Demeshko, A.Y. Demin
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

This article describes theory and realization of force-based graph visualization. There is an overview of aesthetic criteria of visualization. Article contains examples of visualization using force-based algorithms and describes the need to use different metrics.

Keywords: graph, force-directed, graph-visualization, graph drawing, graph metrics.

Задача визуализации графов встречается в таких областях как картография, анализ сетей (в том числе социальных), анализ программных зависимостей, анализ цитируемости публикаций и многих других. Не смотря на то, что в каждой из этих областей используются выборки данных разного объема, а также преследуются различные конечные цели, существует несколько эстетических критериев, которые позволяют оценить качество визуализации графа для любой задачи.

К этим критериям можно отнести отсутствие наложения вершин. В зависимости от задачи, вершины могут плотно примыкать друг к другу или отстоять на некоторое расстояние, но их наложение в любом случае затрудняет чтение графа. Следующий критерий – это минимизация числа пересечений ребер. Для его соблюдения в некоторых алгоритмах используются дуговые или изломанные ребра.

Для некоторых задач принципиальна укладка графа на минимально возможную площадь, то есть длины ребер не должны быть избыточными, а сам граф не должен выходить за область визуализации. Кроме того, одним из самых важных критериев является отражение топологии графа.

Соблюдения перечисленных критериев можно достичь использованием силовых алгоритмов визуализации. Они относятся к классу алгоритмов, использующих в своей работе физические аналогии.

Силовые алгоритмы описывают функцию, которая определяет идеальные параметры, к которым должен стремиться граф. Соответственно, при каждой итерации система прибли-

жается к заданным параметрам, а после заключительной итерации считается находящейся в равновесии.

На каждой итерации необходимо вычислять следующую позицию вершин. Для решения этой задачи используется метод численного интегрирования Верле [1]. С его помощью следующая позиция может быть вычислена на основе текущей и прошлой.

Силовая функция оперирует понятием заряда. Каждой вершине присваивается отрицательный заряд, что позволяет им отталкиваться друг от друга, критерий отсутствия наложений вершин соблюдается. Но при таком подходе возможна ситуация, когда компоненты связности будут отталкиваться друг от друга и удаляться на избыточное расстояние, что может сделать граф слишком разреженным или даже вынести часть графа за пределы области визуализации.

Для того чтобы соблюдался критерий использования минимально возможной площади, необходимо ввести дополнительную силовую функцию, которая будет присваивать положительное значение заряда центру области визуализации [2]. Таким образом, вершины будут отталкиваться друг от друга, но притягиваться к центру.

Использование силовых алгоритмов позволяет настраивать множество параметров. Чтобы эффективно их использовать, необходимо осуществлять предварительный анализ графа. Он заключается в расчете некоторых метрик, которые позволяют установить конфигурацию графа.

Самой простой метрикой является отношение числа ребер к числу вершин. Чем оно больше, тем большая длина ребер должна использоваться. Это позволяет визуализировать граф с достаточной степенью разреженности.

Следующая метрика – число компонент связности. Чем больше компонент связности, тем больше должен быть гравитационный параметр, чтобы компоненты не удалялись за границы области воспроизведения, а также располагались максимально компактно.

Метрика бинарного дерева позволяет установить, представляет ли из себя граф эту структуру. Для ее расчета достаточно установить количество компонент связности, а затем, для каждой из них, проверить соотношение числа ребер и вершин. Если число ребер на единицу меньше, чем число вершин, то эта компонента представляет собой бинарное дерево. Эту структуру следует визуализировать послойно, опуская потомков ниже родителей.

Для графов, отражающих сетевые структуры, рассчитывается метрика компонент сильной связности [3]. Смысл ее использования заключается в том, чтобы наглядно показать плотность связей между некоторыми компонентами графа. Фактически, метрика позволяет визуализировать кластеры сетевых единиц.

На рисунках представлены примеры визуализации графов с помощью силовых алгоритмов, использующих метрики.

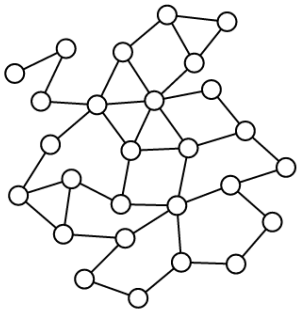


Рис. 1. Граф, визуализированный после расчета отношения числа ребер к числу вершин

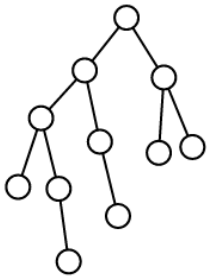


Рис. 2. Граф, визуализированный после расчета метрики бинарного дерева

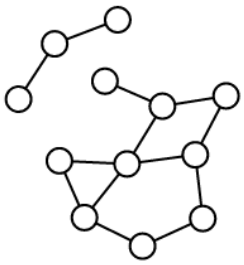


Рис. 3. Граф, визуализированный после нахождения числа компонент связности

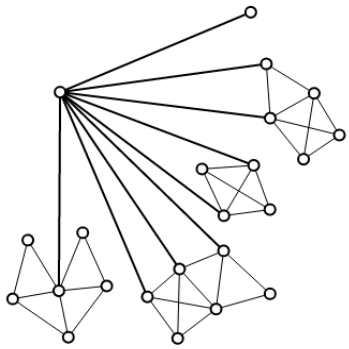


Рис. 4. Граф, визуализированный после анализа плотности связей

ЛИТЕРАТУРА

1. Jakobsen T. Advanced Character Physics. – IO Interactive, Copenhagen, 2003.
2. Пупырев С.Н., Тихонов А.В. Визуализация динамических графов для анализа сложных сетей. – Моделирование и анализ информационных систем, 2010, №1.
3. Коломейченко М.И., Чеповский А.М. Визуализация и анализ графов больших размеров. – Бизнес-информатика, 2014, №4(30).

СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СБОРА И ХРАНЕНИЯ ФАЙЛОВ С МЕТЕОДАННЫМИ

Е.Л. Ерофеева, В.Н. Попов
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: elizaveta.erofeeva@gmail.com

SERVER APPLICATION FOR GATHERING AND STORING OF FILES WITH METEOROLOGICAL DATA

Erofeeva E.L., Popov V.N.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: elizaveta.erofeeva@gmail.com

This article describes the server application for automated gathering and storing of files with unstructured hydrometeorological data from sites on the Internet that provide such information. The software makes it easier to receive weather reports, including encoded in the KN-01, as well as to work with them.

Keywords: hydrometeorological data, server application, code operational data, database.

Наблюдение за климатом нашей планеты ведется на протяжении нескольких веков, по причине того, что своевременная и качественная гидрометеорологическая информация играет важную роль в обеспечении защиты жизни и имущества граждан, экономике регионов. Информацию о погодных условиях предоставляют гидрометеостанции, предоставляя количественные данные о текущем состоянии атмосферы, например, температура воздуха, скорость ветра, атмосферное давление, наличие осадков и т.д. Проблеме извлечения, структурированию, хранению и обработке файлов с метеоданными посвящена данная работа.

Наиболее распространённым кодом, содержащим гидрометеорологическую информацию, в котором гидрометеостанции хранят полученные данные в международном формате,

является код КН-01 – код для оперативной передачи данных приземных гидрометеорологических наблюдений с сети станций гидрометслужбы России, расположенных на суше (включая береговые станции). Код КН-01 является национальным вариантом международного кода FM 12-IX SYNOP, принятого Всемирной метеорологической организацией [1].

В состав данного кода включено четыре основных раздела. Каждый раздел состоит из нескольких групп.

В первый раздел включаются буквенный опознаватель кода, дата и срок наблюдения, указатель используемых единиц скорости ветра и способа её определения. Индекс станции, указатели типа станции (автоматическая или обслуживаемая персоналом).

Второй раздел включает метеорологические данные о состоянии атмосферы у поверхности Земли: температуре, влажности и давлении воздуха, характеристике изменения давления, скорости и направлении ветра, высоте, количестве и формах облаков, видимости, погоде в срок наблюдения и прошедшей погоде, а также указателях включения в телеграмму групп осадков и погоды.

Третий раздел включает максимальную и минимальную температуру в течении суток.Состояние поверхности земли при наличии снежного покрова. Длительность солнечного сияния. Дополнительная информация о погоде в зависимости от местонахождения станции.

Четвертый раздел включаются сведения о состоянии поверхности земли при отсутствии осадок в виде снежного покрова. Температура подстилающей поверхности наблюдаемая в течении года, независимо от наличии осадков. Высота снежного покрова. Количество осадков за сутки [2].

Кроме кода КН-01, также большой интерес представляет и другая информация, которая находится в свободном доступе на многих тематических сайтах в сети Интернет. Данное программное обеспечение и предназначено для автоматизации извлечения неструктурированных гидрометеорологических данных из сайтов в сети Интернет, предоставляющих подобную информацию.

Программное обеспечение представляет собой серверное приложение для извлечения и хранения файлов, содержащих гидрометеорологические данные, хранящихся на серверах, и реализует автоматизированный сбор файлов, их структуризацию, хранение и последующую обработку.

В базе данных приложения хранятся файлы с гидрометеорологическими данными, а также дополнительная справочная информация, связанная с этими файлами. Например, тип информации, содержащийся в файле, адреса сайтов, на которых находятся файлы, периодичность проверки файлов, дата последней проверки файла, атрибуты файла и т.д. Программное обеспечение с заданной периодичностью проверяет наличие файлов на сайте, так же осуществляется проверка атрибутов файла, если с момента последней загрузки произошло изменение атрибутов, то файл загружается на сервер и сохраняется в базу данных приложения. Новый файл соответствует новой записи в базе данных. В базу данных заносятся все данные о файле. Пользователю для работы с данными предоставлен специальный интерфейс со списком критериев для выборки нужных ему данных [3].

Приложение для решения данной задачи реализовано на скриптовом языке программирования PHP. В области веб-программирования, в частности серверной части, PHP— один из популярных сценарных языков Для хранения файлов с гидрометеорологическими данными и дополнительной справочной информации используется СУБД MySql. СУБД MySQL-одна из самых распространенных реляционных СУБД, применяемых в качестве хранилища данных при разработке веб-приложений.

Данное web-приложение будет полезным в исследованиях, направленных на анализ и прогнозирование природно-климатических процессов. При помощи этой системы, исследователи решат задачу получения доступа к необходимым гидрометеорологическим данным, их хранению и обработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Код для оперативной передачи данных приземных метеорологических наблюдений с сети станций Росгидромета. Режим доступа: http://meteork.ru/doc/serv/synop.pdf (дата обращения 15.03.2015).

2. Ботыгин И.А., Попов В.Н. Архитектура распределенной файловой системы // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» 2014. № 6 http://naukovedenie.ru/PDF/137TVN614.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/137TVN614.

3. I. A. Botygin, V. N. Popov, V. A. Tartakovsky, V. S. Sherstnev Architecture of scalability file system for meteorological observation data storing // Proc. of SPIE, 21st International Symposium Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics. – 2015. – vol. 9680. – pp. 96800J-1–96800J-4. – doi: 10.1117/12.2205749.

ОСОБЕННОСТИ ЧИСЛЕННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСЛАБЛЕНИЯ ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ СЛОЕМ ВОДЫ, СОДЕРЖАЩИМ ПУЗЫРИ ГАЗА

А.С. Иванов
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:burnrush@sibmail.com

FEATURES OF THE NUMERICAL MODEL FOR THE STUDY OF RADIANT ENERGY ATTENUATION OF WATER LAYER CONTAINING GAS BUBBLES

A.S Ivanov
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Аннотация. Currently, the study of marine areas, use optical methods of research, great attention is paid. Optical methods are most effective for monitoring the composition of the aquatic environment and the establishment of seismic activity in the bottom of sea areas. Character of change of optical radiation, transformed the media depends on the characteristics of light scattering by particles. Based on the results of analysis of these characteristics are assessed physicochemical properties of the medium. In this study, to determine the microphysical parameters of an aqueous medium containing gas bubbles, a numerical model is proposed.

Ключевые слова. Пузыри газа, численная модель, водная среда, лучистая энергия, метан.

Постановка задачи. Для исследования характеристик ослабления света, прошедшего через слой воды, содержащий воздушные пузыри, в состав которых входит метан, рассмотрим оптическую модель. Определим характеристики ослабления электромагнитного излучения для частиц объемных форм в рамках теории Ми [4]. Для этого используем решение задачи рассеяния плоской волны на сфере. Используемый нами подход в определении оптических характеристик среды обязывает нас рассматривать непоглощающую среду. Предполагается, что среда прозрачная (т.е. показатель поглощения среды χ_w=0). Известно, что чистая вода и морская вода слабо поглощает излучение диапазона длин волн λ от 0.5 до 2.5 мкм (что соответствует интервалу изменений волнового числа $\nu=1/\lambda$ от 20000 до 5000 см$^{-1}$) [5-7]. Расчеты показали, что влияние величины $\chi_w < 10^{-3}$ на оптические характеристики среды пренебрежимо мало. Зависимость показателя преломления воды от волнового числа ($m_w(\nu)$) в указанном спектральном интервале иллюстрируется на рис. 1. Различная концентрация соли в морской воде, приводит к отклонению значений $m_w(\nu)$ от величин, показанных на рис. 1, примерно на несколько процентов.

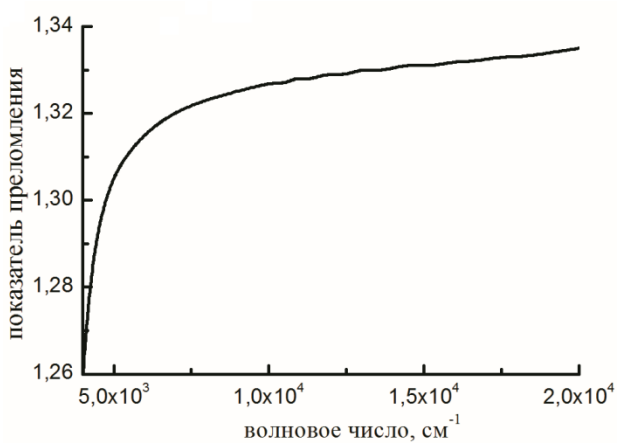


Рис. 1. Зависимость показателя преломления воды от волнового числа n(ν)

Рассмотрим слой воды, содержащий пузыри газа. При этом метан является основным газовым компонентом. В численной модели такие рассеиватели представлены сферическими частицами радиусом *a*. Оптические свойства частицы характеризуются комплексным показателем преломления $\tilde{n}(\lambda) = n(\lambda) + i \cdot \chi(\lambda)$. Вещественная часть *n*, называемая показателем преломления, определяет запаздывание (или опережение) фазы волны, прошедшей через вещество, мнимая часть χ, называемая показателем поглощения, определяет уменьшение интенсивности. По данным базы http://refractiveindex.info_показатель преломления метана в газообразном состоянии не превышает 1.00002. Показатель поглощения рассчитан по формуле [4]

$$\chi = K \cdot \eta \cdot \lambda / (4 \cdot \pi), \tag{1}$$

где K – коэффициент молекулярного поглощения, η – концентрацией молекул в рассматриваемом объеме (или парциальное давление).

На рис. 2 иллюстрируется зависимость показателя поглощения пузырей метана в зависимости от волнового числа (χ(ν)). Результаты расчета χ(ν) были получены на основе данных молекулярного поглощения CH_4 [8] и формулы (1). Из рисунка видно, что даже при высоком парциальном давлении газа, показатель поглощения метановых пузырей является пренебрежимо малой величиной.

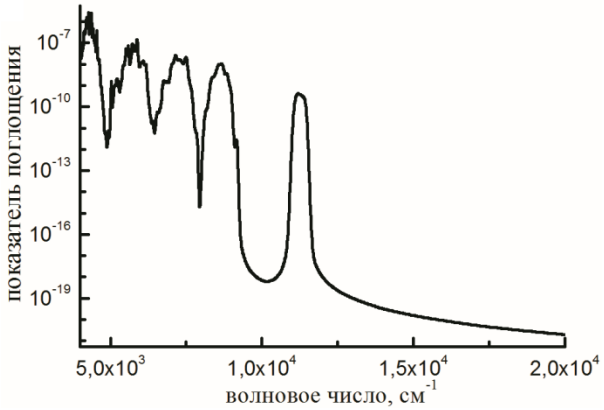


Рис. 2. Показатель поглощения пузырьков метана с парциальным давлением, равным 1 атм, в зависимости от волнового числа χ(ν)

Для расчета коэффициента ослабления ансамблем пузырей, находящихся в воде, использовано соотношение [4]

$$\alpha_{ext} = C\langle S_{ext} \rangle, \tag{2}$$

где $\langle S_{ext} \rangle$ – среднее сечение ослабление, определялось в рамках теории Ми, C – концентрация частиц в единице объема.

Функция пропускания средой рассчитывалась по формуле [4]

$$T = \exp(-\alpha_{ext} \cdot h), \tag{3}$$

где h – путь, который проходит излучение в слое.

Предложенная в данной работе оптическая модель рассматривает непоглощающую среду. В этой среде находятся частицы, которые могут рассеивать и поглощать излучение в разной степени.

Результаты расчета. При использовании представленной выше модели выполнены расчеты коэффициента ослабления и функции пропускания лучистой энергии, трансформированной слоем воды в 10 метров, содержащим пузырьки воздуха, в состав которого входит метан с повышенной концентрацией. Для расчета оптических характеристик (см. рис. 2) входными параметрами являлись: волновое число (ν), показатель преломления воды (m_w), значения комплексного показателя преломления (n и χ), радиуса (a) и концентрации пузырей (C).

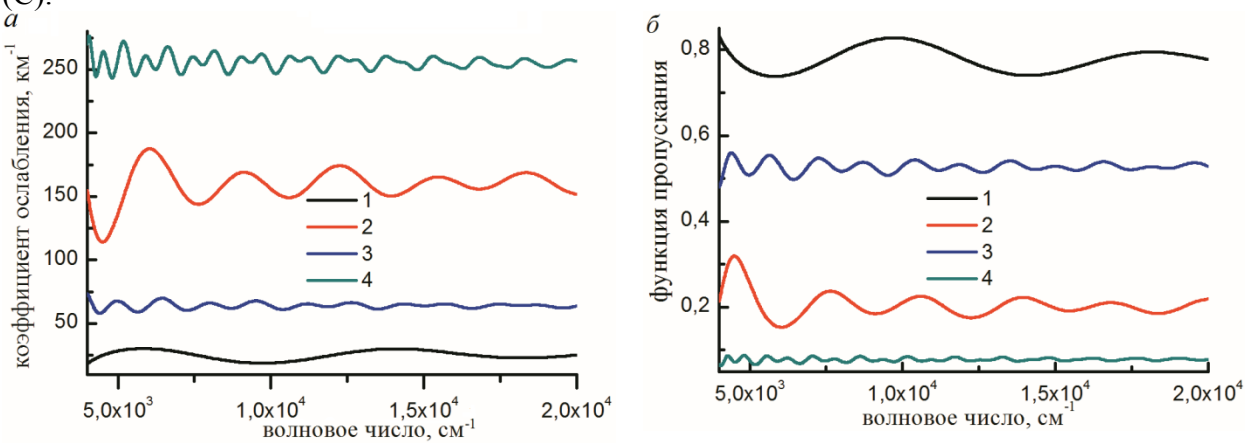


Рис. 2. Коэффициент ослабления $\alpha_{ext}(\nu)$ *(a) и функция пропускания* $T(\nu)$ *(b) слоем воды, содержащим пузыри метана различных размеров и* η*=1 атм. 1 – a=2 мкм, C=*10^8 *л*$^{-1}$*; 2 – a=5 мкм, C=*10^8 *л*$^{-1}$*; 3 – a=10 мкм, C=*10^7 *л*$^{-1}$*; 4 – a=20 мкм, C=*10^7 *л*$^{-1}$*.*

На рис. 2 показаны зависимости коэффициента ослабления и функции пропускания в интервале ν от 5000 см$^{-1}$ до 20000 см$^{-1}$ для слоя морской воды, содержащей пузыри метана с парциальным давлением в 1 атм. Следует заметить, что если вместо морской воды рассмотреть чистую воду без примесей в жидком или твердом состоянии [5-7], то результаты расчета оптических характеристик, представленных на рис. 2, практически не изменятся. Из рисунка видно, что частота осцилляций $\alpha_{ext}(\nu)$ и $T(\nu)$ возрастает при увеличении размера пузырей. Особенности спектральной зависимости наиболее выражены, когда размеры рассеивателей соизмеримы с длиной волны падающего излучения. Изменение только величины C приведет к сдвигу кривых, иллюстрирующих $\alpha_{ext}(\nu)$, по вертикальной оси, т. к. коэффициент ослабления линейно зависит от концентрации частиц в единице объема (см. (2)). Такая закономерность обеспечивает простоту в оценивании концентрации частиц по данным коэффициента экстинкции.

Заключение. Для численного исследования особенностей экстинкции лучистой энергии, прошедшей через водную среду, содержащую пузыри газа, представлена оптическая

модель. Показано, что по особенностям спектральной зависимости характеристик ослабления излучения, прошедшего через слабо поглощающий слой воды с пузырями метана, могут быть определены размеры и концентрация рассеивателей. Обнаружение интенсивного и продолжительного потока пузырей в воде может свидетельствовать об активизации физико-химических процессов в придонных областях и возможного расположения газово-нефтяных месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обжиров А.И., Телегин Ю.А., Болобан А.В. Потоки метана и газогидраты в охотском море. // Подводные исследования и робототехника. – 2015. – №1. – С. 56-63.
2. Салюк П.К., Буланов В.А., Корсков И.К. и др. Возможность дистанционного обнаружения повышенных концентраций метана в морской воде с использованием методов оптической спектроскопии на подводных телеуправляемых аппаратах. // Средства и методы подводных исследований. – 2011. –Т. 12. – № 2. – С. 43-51.
3. Sakerin S.M., Vlasov N.I., Kabanov D.M., et al. Results of spectral aerosol optical depth measurements within the framework of the 58 Russian Antarctic Expedition. // Atmos. Ocean. Opt. – 2013. – Vol. 27. – No. 12. – P. 1059-1067.
4. Борен К., Хафман Д. Поглощение и рассеяние света малыми частицами. – М.: Мир, 1986. – 660 с.
5. Hale G.M., Querry M.R. Optical constants of water in the 200-nm to 200-μm wavelength region. // Appl. Opt. –1973. –Vol. 12. – P. 555-563.
6. Pinkley D., Williams L.W. Optical properties of sea water in the infrared. // J. Opt. Soc. Am. –1976. – Vol. 66. –No. 6. – P. 554-558.
7. Waren S.G., Brandt R.E. Optical constants of ice from the ultraviolet to the microwave: A revised compilation. // Geophys. Res. – 2008. – Vol. 113. – D14220.
8. Шефер О.В., Войцеховская О.К., Каширский Д.Е., Рожнёва О.В. Пропускание оптического излучения надводным и приледным газово-аэрозольным слоем, содержащим метан. // Материалы конференции. 6-я научно-техническая конференция «Технические проблемы освоения Мирового океана» (ТПОМО-6). Владивосток. 2015. – С. 330-334.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ЦИФРОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ

А.Ю. Колотовкина, А.Ю. Дёмин
(г.Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: stun2817@gmail.com

SOFTWARE IMPLEMENTATION ALGORITHMS FOR DIFITAL AUDIO SIGNALS FILTRATION

A.Yu.Kolotovkina, A.Yu.Demin
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

The article is concerned with the promising area of human knowledge - digital signal processing, in other words processing sequences equally spaced in time and space counts with means of computer technology.

Keywords: digital filtering, audio signals, linear filtering.

Развитие систем телекоммуникаций обусловлено совершенствованием алгоритмов цифровой обработки сигналов и разработкой специализированных процессоров, позволяющих реализовать высокоэффективные и компактные средства связи. Благодаря своим преимуществам цифровая обработка сигналов используется почти на всех этапах работы

устройств телекоммуникаций, что привело к повсеместному внедрению средств мобильной связи. Из устройств цифровой обработки сигналов наиболее распространенными являются цифровые фильтры (ЦФ).

Все аналоговые сигналы, которые мы получаем, можно подвергнуть оцифровке, то есть дискретизировать этот сигнал по времени и квантовать по уровню. Если частота сигнала будет не меньше, чем удвоенная наивысшая частота в спектре сигнала, то мы получим то, что некий дискретный сигнал s(k) будет эквивалентен сигналу s(t). Данный вывод можно пояснить так, что s(t) можно полностью восстановить из сигнала s(k), об этом нам рассказывает теорема Найквиста-Шеннона-Котельникова. Далее, используя различные математические алгоритмы, сигнал s(k) преобразуется в некий другой сигнал $s_1(k)$, имеющий заданные свойства. Прежде чем рассматривать далее, рассмотрим некие основные понятия, которые нам потребуются далее: фильтрация – это процесс преобразования сигналов, а устройство, выполняющее фильтрацию, называется фильтром. Все сигналы поступают с постоянной скоростью, при этом фильтр должен успевать обрабатывать текущий сигнал до того, как пришел следующий, то есть обрабатывать его в реальном времени. Для фильтрации сигналов в реальном времени применяют цифровые сигнальные процессоры [1,2].

Все вышесказанное применимо не только к аналоговым сигналам, но и к цифровым, а также к сигналам, записанным на запоминающие устройства. Во втором случае, скорость обработки сигнала не важна, так как данные не будут потеряны даже при медленной обработке.

Обработка сигналов во временной области широко используется в современной электронной осциллографии и в цифровых осциллографах. Для представления сигналов в частотной области используются цифровые анализаторы спектра [3].

В цифровом мире существует множество видов фильтрации, но подробно рассмотрим одну – линейную фильтрацию. Линейная фильтрация – это динамическая система, применяющая некий линейный оператор к входному сигналу для выделения или подавления определенных частот сигнала и других функций по обработке входного сигнала. Области применения линейных фильтров различны: электроника, цифровая обработка сигналов и изображений, оптика, теория управления и др.

Такие фильтры часто используются для подавления нежелательных частот входного сигнала или для того, чтобы выделить нужную полосу частот в сигнале. Существует большой выбор различных модификаций и типов линейных фильтров [3].

Линейные фильтры можно разделить на два больших класса по виду импульсной переходной функции: фильтр с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ-фильтры) и фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтры). С развитием цифровой техники КИХ-фильтры стали применяться повсеместно, при том, что до недавнего времени практическое использование имели только аналоговые БИХ-фильтры.

Частотные характеристики. По виду частотной характеристики фильтры подразделяются на фильтры низких частот, фильтры высоких частот, полосовые фильтры, режекторные фильтры и фазовые фильтры. Полосовые и режекторные фильтры могут быть собраны путем последовательного соединения фильтров низких и высоких частот.

Проектирование фильтров. Линейные фильтры любого типа могут быть однозначно описаны с помощью их амплитудной и фазо-частотной характеристик, либо импульсной характеристики. Непрерывные БИХ-фильтры, с математической точки зрения описываются линейными дифференциальными уравнениями, а их импульсные характеристики – функции Грина. Непрерывные фильтры также можно описать при помощи преобразования Лапласа импульсной характеристики, при том что в случае дискретных фильтров используется Z-преобразование [4].

Для того, чтобы спроектировать фильтр, часто применяют графический способ, например, с помощью диаграмм Боде или Найквиста.

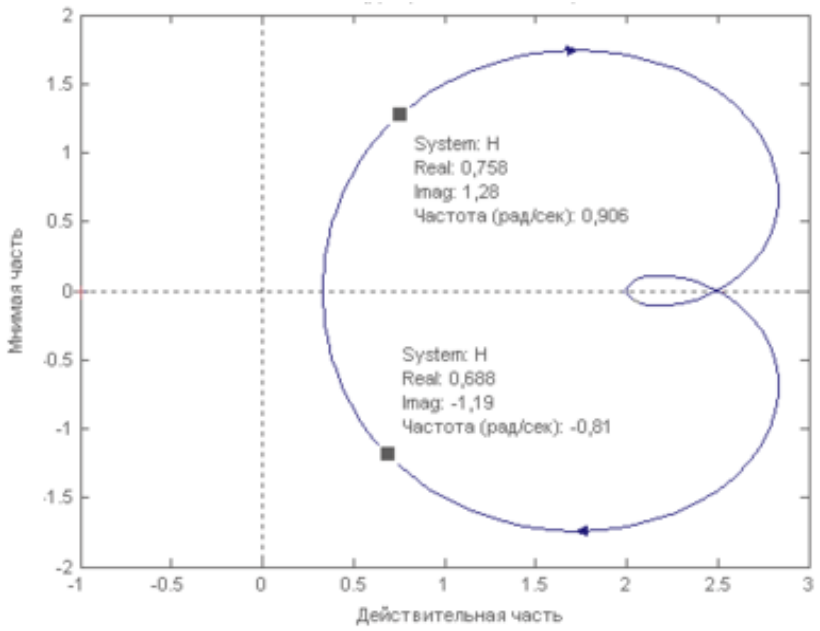


Рис.1.Диаграмма Найквиста

Существуют различные типы фильтров по виду частотной характеристики, обеспечивающих качественное выполнение поставленных задач.

Наиболее распространенные типы БИХ-фильтров:

- фильтр Бесселя
- фильтр Баттерворта
- фильтр Чебышёва
- эллиптический фильтр

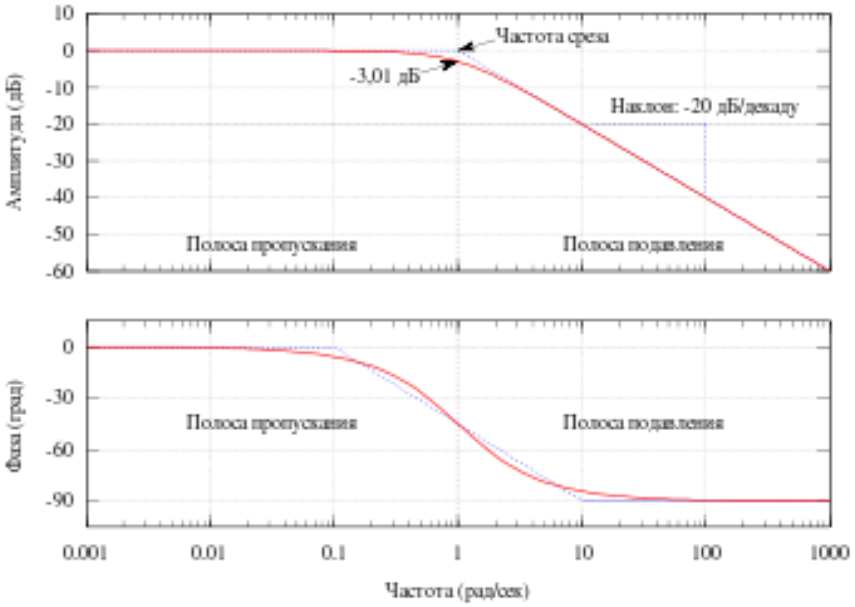


Рис.2.ЛАФЧХ фильтра Баттерворта первого порядка

Цифровые фильтры имеют ряд преимуществ:

- Высокая точность (точность аналоговых фильтров ограничена допусками на элементы)
- Стабильность (в отличии от аналогового фильтра передаточная функция не зависит от дрейфа характеристик элементов)
- Гибкость настройки, легкость изменения
- Компактность – аналоговый фильтр на очень низкую частоту потребовал бы чрезвычайно громоздких конденсаторов или индуктивностей [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные характеристики и параметры фильтров [Электронный курс] // пособие «Аналоговые измерительные устройства». – Режим доступа http://analogiu.ru/6/6-5-2.html. Обращение – 17.01.2016.

2. Стивен Смит Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников. Додэка XXI, 2008. — 720 с.

3. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов. — 2-е. — СПб.:Питер, 2007. — С. 751.

4. Гольденберг Л. М. и др. Цифровая обработка сигналов. Справочник. — М.: Радио и связь, 1985. — 312 с.

СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Колочев А.С., Попов В.Н.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: ask71@tpu.ru

SERVER APPLICATION FOR GATHERING, STORING AND PROCESSING OF METEOROLOGICAL DATA

Kolochev A.S., Popov V.N.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: ask71@tpu.ru

The paper describes the server application for gathering, storage and processing meteorological observations data. The system is based on the structure and content meteorological observations data from land and sea stations in the code KN-01 (international form FM 12-VII SYNOP and FM 13-VII SHIP).

Keywords: hydrometeorological data, code operational data, server application, code KN-01, database.

В последнее время для международного обмена метеорологической информацией широко используются кодированные сводки. Они включают данные наблюдений и обработанные данные. Кодированные сводки используются также для международного обмена данными, требующимися для специального применения метеорологии в различных областях человеческой деятельности, и для обмена информацией, имеющей отношение к метеорологии. Коды составлены из набора кодовых форм и двоичных кодов, состоящих из символов (букв или групп букв), обозначающих метеорологические или, в определенных случаях, другие геофизические элементы. Заметим, что даже краткое описание структуры и состава кодовых форм показывает необходимость разработки средств хранения метеорологических данных для различных систем их автоматизированной обработки. Именно разработке

серверного приложения для сбора, хранения и обработки метеоданных и посвящена настоящая работа.

Наиболее распространённым кодом, содержащим гидрометеорологическую информацию, является код КН-01. Данный код содержит данные гидрометеорологических наблюдений с наземных и морских станций (международная форма FM 12-VII SYNOP и FM 13-VII SHIP). В состав данного кода включено четыре основных раздела. Каждый раздел состоит из нескольких групп [1].

Все данные, поступающие со станции в виде специального кода КН-01, с помощью конвертера входных данных разбиваются на определенные компоненты, преобразуются в формат базы данных и далее заносятся в базу данных в таблицу метеоданных (табл. 1) для дальнейшего упорядоченного хранения и обработки [2].

Таблица 1

Таблица метеоданных

Station type	The height of the clouds	Range of visibility	……	Cloud base	Cloud amount	Form clouds
1	3	28	……	6	70	8

Компоненты группы делятся три вида:

1. Компоненты группы с числовыми данными – группа содержит данные, преобразование которых происходит за счет выполнения математических функций.

2. Компоненты группы с текстовыми данными – группа содержит данные, для которых предусмотрено наличие специальных справочных таблиц, содержащих данные для преобразования.

3. Компоненты группы с обычными данными – группы данных, которые не нуждаются в преобразовании.

Для преобразования данных из формата базы данных в формат удобный для пользователя используется конвертер выходных данных. Преобразование данных осуществляется за счет использования справочных таблиц или математических функций. Справочные таблицы содержат в себе совокупность необходимых ключей для обработки кода и хранятся в виде специальных таблиц-справочников базы данных (табл. 2).

Таблица 2

Справочная таблица о форме облаков

Code	Form clouds
0	Перистые (Ci)
1	Перисто-кучевые (Cc)
.....	…….
8	Кучевые (Cu)
9	Кучево-дождевые (Cb)

Принцип работы системы, можно разделить на пять этапов:

1. Оператор, имея связь с гидрометеостанцией, получает файл, хранящий код в формате КН-01.

2. Загрузка оператором метеоданных, посредством интерфейса, в конвертер входных данных, функция которого состоит в удалении избыточных данных и разделении передаваемого кода на отдельные компоненты, каждая из которых имеет свой определенный показатель: температура воздуха, высота облаков, скорость ветра, давление, количество осадков и т.д.

3. После разделения данные заносятся в структурированный массив, который помещается в таблицу метеоданных для дальнейшего хранения и последующей обработки.

4. Конвертер выходных данных отвечает за преобразование данных, хранящихся в базе данных из формата базы данных в формат, удобный для пользователя.

5. Вывод преобразованных данных на экран компьютера в удобном для пользователя виде, например, в форме таблиц или графиков [3].

Для разработки серверного приложения используется скриптовый язык общего назначения PHP, широко применяемый для разработки веб-приложений. Для хранения данных используется распространенная реляционная система управления базами данных MySQL.

Такое серверное приложение будет полезным в исследованиях, направленных на анализ и прогноз природно-климатических процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Код для оперативной передачи данных приземных метеорологических наблюдений с сети станций Росгидромета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://meteork.ru/doc/serv/synop.pdf. – 15.03.2015.

2. Ботыгин И.А., Попов В.Н. Архитектура распределенной файловой системы // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» 2014. № 6 http://naukovedenie.ru/PDF/137TVN614.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус. англ. DOI: 10.15862/137TVN614

3. I. A. Botygin, V. N. Popov, V. A. Tartakovsky, V. S. Sherstnev Architecture of scalability file system for meteorological observation data storing // Proc. of SPIE, 21st International Symposium Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics. – 2015. – vol. 9680. – pp. 96800J-1–96800J-4. – doi: 10.1117/12.2205749.

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ

Миронов Е.А., Филатова А.Д.
(г. Магнитогорск, ФБГОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова)
e-mail: himakneon@mail.ru, annie.filatova2015@yandex.ru

CLOUD TECHNOLOGIES: CONCEPT DEVELOPMENT

Mironov E.A., Filatova A.D.
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

The article is devoted to the history of the development of cloud computing, as a space for processing and storing information that combines the hardware resources, licensed software, communication channels and technical support to users.. Considered: the sequence of factors which influenced the development of cloud computing, types of services provided by cloud technology; the advantages and disadvantages of cloud computing; classification of cloud services; the impact of technological progress on the development of cloud technologies. It is shown that the cloud began to develop rapidly only in the twenty-first century, and that research in this area. It is a vast field for the implementation of computational capabilities and opportunities to make discoveries.

Keyword: cloud computing, cloud storage, cloud services systems, classification of cloud services.

Облачные технологии – это привлекательное пространство для обработки и сохранения информации, которая совмещает в себе аппаратные ресурсы, лицензионное ПО, каналы связи, а также техническую поддержку юзеров.

Облачные вычисления – это технология, которая подразумевает легкий и всесторонний доступ по требованию к общему пулу конфигурируемых компьютерных ресурсов.

Облачное хранилище данных («облако», cloud storage) – это форма онлайн-хранилища информации, в котором данные хранятся на многочисленных распределенных в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам, в основном, третьей стороной [1].

Последовательность факторов, повлиявших на развитие облачных вычислений:

1. Увеличение пропускной способности сети Интернет.
2. В 1999 г. появился сайт Salesforce.com. Эта компания впервые предоставляла программное обеспечение как сервис.
3. Amazon создали облачный веб-сервис в 2002 г., позволяя хранить в нем информацию и производить вычисления.
4. Amazon в 2006 г. создает сервис Elastic Compute Cloud (EC2). Он позволял юзерам запускать собственные приложения.
5. Другой шаг в развитии ОВ – это создание платформы Google Apps от компании Google.
6. Значительно повлияли технологии визуализации, которые давали возможность создавать виртуальную инфраструктуру.
7. Технический прогресс.

Влияние технического прогресса на развитие облачных технологий:

1. Разработка многоядерных процессоров привела к:
    - Повышению производительности при тех же габаритах оборудования.
    - Понижению цены оборудования.
    - Уменьшению энергопотребления облачными системами, для многих центров обработки данных.
2. Увеличение вмещаемости информационных носителей, падение стоимости хранения 1 Мб информации позволило:
    - Снизить стоимость обслуживания этих информационных хранилищ, одновременно существенно увеличивая объемы вмещаемой информации.
3. Появления технологии многопоточного программирования привело к:
    - Более эффективному применению всех возможностей вычислительных ресурсов;
4. Повышение пропускной способности привело к:
    - Быстроте работы с «облаками».
    - Проникновению облачных вычислений в мировое пространсво.
    - Падение стоимости трафика Интернета.
5. Развитие виртуализации повлияло на:
    - Легкость наращивания систем.
    - Создание ПО, при помощи которого можно создавать виртуальную инфраструктуру.
    - Доступность.

Достоинства облачных вычислений:

- Общедоступность.
- Невысокая цена.
- Гибкость.
- Надежность.
- Защищенность.
- Большие вычислительные мощности.
- Соединение ресурсов.
- Эластичность.
- Арендность.

Недостатки облачных вычислений:

- Непрерывное соединение с сетью.
- Программное обеспечение и его кастализация.

- Угроза конфиденциальности.
- Ненадежность.
- Небезопасность.
- Дороговизна оснощения.

Виды услуг, предоставляемые облачными системами:

1. Все как услуга (everything as a Service). Юзеру предоставляются все: аппаратно-программная часть, управление бизнес-операциями, взаимодействие между двумя или более пользователями.
2. Инфраструктура как услуга (infrastructure as a service). Предоставляются виртуальные платформы, которые сопряжены в одну сеть. Клиент имеет возможность настраивать их под собственные потребности.
3. Платформа как услуга (platform as a service). Дается компьютерная платформа, с ОС и ПО.
4. Программное обеспечение как услуга (software as a service). ПО, находящееся на удаленном сервере. Доступ получается через Интернет. Оно разворачивает по требованию клиента.
5. Аппаратное обеспечение как услуга (hardware as a Service). Клиент получает оборудование, которое используется в его интересах. Создается собственная инфраструктура и подбирается наиболее удобное ПО.
6. Рабочее место как услуга (workplace as a Service). Удобно для бизнеса. Компания настраивает рабочие мета сотрудников, с помощью облачных систем. Устанавливается необходимое ПО для комфортной работы персонала.
7. Данные как услуга (data as a Service). Предоставляется пространство на диске, используемое как хранилище информации.
8. Безопасность как сервис (security as a Service). Экономный вариант системы безопасности. Быстрый доступ к продуктам, обеспечивающим безопасное использование компьютерных технологий.

Классификация облачных сервисов:

- Частное облако (private cloud) – Используется для определенной компании, чтобы настроить связь между конкретными лицами и обеспечить им доступ к информации компании.
- Публичное облако (public cloud) – Создано для общего доступа к информации, предназначенной для широких масс. Используется научными и правительственными организациями.
- Общественное облако (community cloud) – Используется некоторым кругом лиц, объединенным какими-то конкретными общими целями.
- Гибридное облако (hybrid cloud) – Сочетает в себе два или более типов «облаков».

В настоящее время облачные технологии только начинают активно развиваться, в том числе и в образовании [2]. И данная среда – это огромный неизведанный пласт в информатике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Облачные вычисления, краткий обзор или статья для начальника [Электронный ресурс]– Электрон. журн. – 2011. – режим доступа: http://habrahabr.ru/post/111274/
2. Плотникова Е.Б., Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Интеллектуальная социализация субъектов профессионального образования с использованием новых информационно-коммуникационных технологий // Современные проблемы науки и образова-

ния. – 2015. – № 5; URL: www.science-education.ru/128-22251 (дата обращения: 21.10.2015).

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЕСУРСОВ

А.Е. Нагиев, И.А. Ботыгин
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: andrew_nagiev09@mail.ru

DEVELOPMENT OF A METHOD OF DYNAMIC CONNECTION OF RESOURCES

A.E. Nagiyev, I.A. Botygin
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

The method of computing load balancing in horizontally distributed computing systems is described. The method is based on multi-threading and parallel processing. Data processing in this method occurs with a different number of model connected calculators. The scheme of dynamic connection of resources to reduce peak loads is showed.

Keywords: multithreading, distributed system, load balancing, socket technology, parallel computing.

Введение. Достаточно очевидно, что организация облачных вычислений и особенно разработка высокопроизводительных вычислительных систем (суперкомпьютеров) базируется на распределенных вычислительных системах (РАС) [1]. Отличительной РАС является параллельная обработка данных с помощью большого числа вычислительных узлов. Преимуществом данного подхода является возможность быстрого наращивания производительности путем горизонтального масштабирования вычислительных узлов или узлов хранения.

Существует ряд проблем, с которыми связана разработка РАС, среди которых: отсутствие возможности задавать глобальное время для всей РАС; связь между узлами осуществляется не мгновенно, а со значительными задержками, что требует дополнительных мер по разработке программного обеспечения [2] и другие проблемы.

Балансировка нагрузки (БН) применяется для оптимизации выполнения распределённых вычислений [3]. БН позволяет максимально равномерно распределять вычислительную нагрузку на имеющихся в системе узлах. После передачи задачи на выполнения в РАС, программное обеспечение с помощью заданного алгоритма БН осуществляет декомпозицию задачи, т.е. разбиение ее на модули, которые, передаются в узлы РАС для последующей их обработки.

Метод динамического подключения ресурсов. В настоящей работе, в результате проведения программных экспериментов был разработан метод балансировки нагрузки в распределенных вычислительных системах – метод динамического подключения ресурсов (ДПР). Были проведены специальные программные эксперименты, чтобы оценить эффективность разработанного метода при горизонтальном масштабировании вычислителей и увеличении нагрузки.

При проведении программного эксперимента сначала проводилась оценка эффективности классического серверного решения без балансировки нагрузки. Затем происходило сравнение нагрузочной способности этой системы с нагрузочной способностью системы, взаимодействие элементов которой происходило по методу ДПР.

По результатам проведенного эксперимента на основе вычислительной системы, состоящей из сервера управления и динамически подключаемых к нему терминалов запросов от имитаторов, показал, что при повышении количества поступающих запросов на обработ-

ку происходил отказ всей системы. При проведении эксперимента с помощью 4-х ядерного компьютера и имитации запросов в отдельных потоках по закону равномерного распределения с интервалом в 10 мс отказ происходил уже при обработке 850 запросов. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что при повышении частоты генерации запросов снижается быстродействие системы.

В связи с этим, чтобы повысить быстродействие выполнения задач был использован метод ДПР. Такой подход позволил динамически подключать дополнительные вычислительные узлы, с помощью которых обеспечивалось параллельное вычисление различных задач сервера управления, что обеспечило его разгрузку.

Для практической демонстрации предложенного метода был проведен, описанный ниже, программный эксперимент. Для проведения эксперимента использовалась функциональная структура распределенной системы, представленная на рис.1.

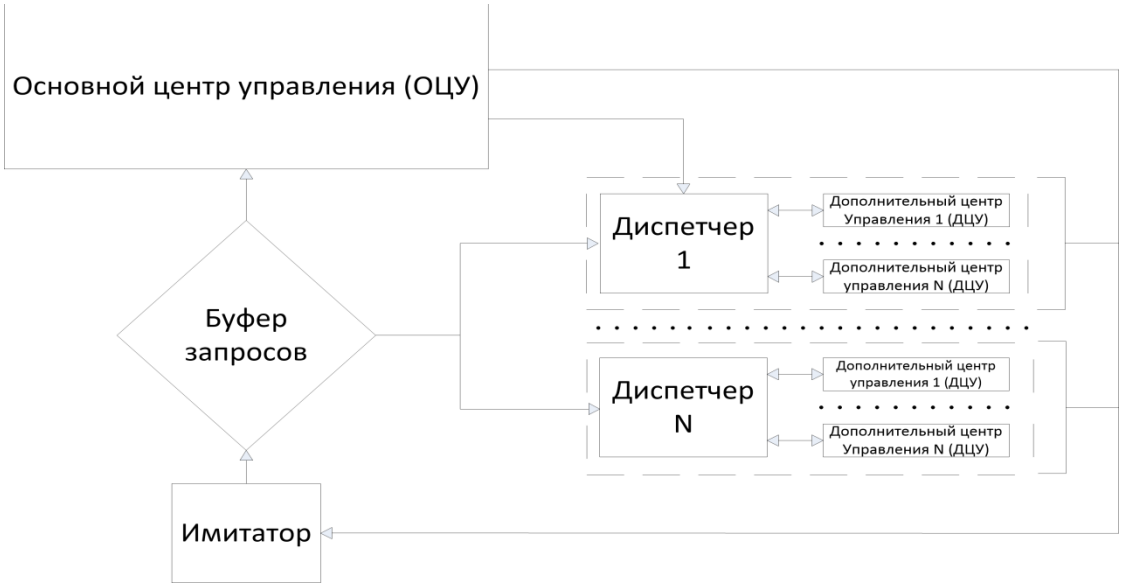


Рис. 1. Структурная схема моделируемой распределенной вычислительной системы

Основные изменения произошли с сервером обработки, который был заменен основным центром управления (ОЦУ). Также были добавлены динамически подключаемые диспетчеры нагрузки, к которым подключаются в отдельных потоках дополнительные центры управления (ДЦУ). Имитатор запросов остался без изменений. В отличие от предыдущего программного эксперимента, адрес соединения для каждого терминала запросов записывается в буфер, который удаляет подключение после обработки запроса.

С увеличением количества поступающих запросов ОЦУ, не успевая своевременно производить их вычисление, вызывает накопление запросов в буфере. При достижении заданного программно определенного количества запросов, ожидающих обработку в ОЦУ, начинает работу диспетчер распределения нагрузки, который запускает ДЦУ. Их количество ограничивается скоростью поступающих запросов и наличием дополнительных вычислительных мощностей в системе.

Каждый из запускаемых диспетчеров работает в своем отдельном потоке. Количество диспетчеров ограничивается только вычислительной мощностью инфраструктуры распределенной системы. Диспетчер выбирает определенное количество запросов из буфера и направляет их в ДЦУ, которые он запустил также в отдельных потоках. ДЦУ отключается только тогда, когда обработал полученные от диспетчера запросы.

Заключение. Эксперимент, описанный выше, показал эффективность разработанного метода динамического подключения ресурсов. Благодаря моделированию данной системы

можно сказать, что рассмотренный метод динамического подключения ресурсов останется эффективным и при значительном увеличении подключаемых вычислительных узлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балансировка нагрузки: основные алгоритмы и методы // Хабрахабр. URL: http://habrahabr.ru/company/selectel/blog/250201/ (дата обращения 26. 01. 2016)
2. Э. Таненбаум, М. ван Стеен. Распределенные системы. Принципы и парадигмы — СПб.: Питер, 2003. — 877 с:
3. Исследование стратегий балансировки нагрузки в системах распределенной обработки данных // КиберЛеника. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-strategiy-balansirovki-nagruzki-v-sistemah-raspredelennoy-obrabotki-dannyh (дата обращения 03.02.2016)

ОБЗОР АЛГОРИТМОВ ДЛЯ СЕРВИСА РЕКОМЕНДАЦИИ КНИГ

К.С. Никитина
(г. Томск, Национальный исследовательский Томский политехнический университет)
e-mail: ksn1@tpu.ru

REVIEW ALGORITHMS FOR SEVICE RECOMMENDATIONS BOOKS

K.S. Nikitina
(Tomsk, National Research Tomsk Polytechnic University)

Abstract. This article describes recommendation systems methods and algorithms. It also it describes advantages and disadvantages of each method, analysis of similar recommendation services like service under development. The article describes the choice of recommendations algorithm is for the developing service.

Keywords: system recommendations, service, collaborative filtering, user-based collaborative filtering, item-based collaborative filtering.

Введение. Каждый человек оказывается в ситуации, когда ему необходимо что-то выбрать. Например, человек хочет посмотреть фильм на выходных, но не знает какой, а в его распоряжении есть только название, краткий сюжет и сопутствующий трейлер – это не простая задача.

Анализ методов рекомендации. Чтобы помочь пользователю выбирать художественные книги разрабатывается сервис рекомендации. Основной задачей любой рекомендательной системы является получение списка наиболее интересных объектов для определенного пользователя. Все системы рекомендаций можно разделить на три класса [1]:

- методы коллаборативной фильтрации;
- методы, анализирующие содержимое объектов;
- методы, основанные на знаниях.

Коллаборативные методы основаны на изучении поведения пользователя, то есть отслеживают оцененные объекты или действия. Процесс сбора информации о пользователе бывает явный и неявный. При явном процессе сбора пользователю предлагается оценить определенные объекты, а при неявном – программа сама отслеживает действия пользователя, например, количество просмотров одного и того же видеоролика. Рассмотрим алгоритм, который состоит из трех шагов: для каждого пользователя вычисляем, насколько его интересы совпадают с интересами конкретного пользователя, затем выбираем ближайших и, наконец, предсказываем оценку на основе оценок соседей с предыдущего шага. Описанный алгоритм

основан на сравнения между собой пользователей. Также есть другой подход: вместо пользователей сравнивать объекты, например, книги. Главный недостаток такой системы – это «холодный старт»: система не знает, кому рекомендовать новый товар и что порекомендовать новому пользователю. Но его можно решить за счет анкетирования пользователя при регистрации или неявно собирать информацию о пользователе [2].

Любой объект имеет название и другую, хотя бы небольшую, текстовую информацию, которая используется в методах второго класса. Например, в книжном интернет-магазине пользователь имеет свой профиль, где указывает любимые жанры и книги. В системе хранится информация о ключевых словах из каждой книги. С помощью похожести ключевых слов подбираются рекомендации определенному пользователю. Основной недостаток методов, анализирующих содержимое объектов, заключается в узконаправленности.

Предыдущие методы оптимально работают при достаточно частой посещаемости сервиса пользователем. Редкие действия определенного пользователя усложняют подбор объекта, которым можно его заинтересовать. Для этого применяются методы, основанные на знаниях, которые решают проблему малой информативности или полного её отсутствия. Методы делятся на два вида: использование жестких ограничений и выбор близких объектов. Алгоритм схож в обоих видах: пользователь перечисляет свои требования к объекту, а система пытается найти нужный объект. Все требования пользователя строго соблюдаются при использовании жестких ограничений. Наиболее близкие объекты предлагаются при использовании второго вида методов, так как в этом случае допускаются близкие характеристики к указанным параметрам, введенных пользователем.

Анализ аналогов сервиса. Рассмотрим несколько сервисов рекомендаций, которые предлагают своим пользователям не только книги, а ещё фильмы и музыку. «Имхонет» предлагает помощь пользователям в огромном разнообразии игр, книг и фильмов. Информация об интересах пользователя собирается на основе оцененных им объектов. На основе полученных оценок составляется список единомышленников, то есть список людей, поставивших схожие оценки тем же объектам. Затем составляются рекомендации конкретному пользователю исходя из оцененных объектов единомышленников [3]. В данном сервисе используется алгоритм коллаборативной фильтрации основанной на пользователях (*user-based collaborative filtering*). Разработчики сервиса заблаговременно решили проблему «холодного старта» для нового пользователя. Если в системе появляется новый пользователь, то ему необходимо оценить некоторое количество объектов, чтобы система смогла предложить персональные рекомендации. Если новый клиент не оценивает объекты, то ему предлагается список наиболее популярных книг, фильмов и игр.

Рекомендательный сервис Readly направлен на подбор подходящих книг для определенного пользователя. Персональные рекомендации доступны после регистрации пользователя. Система начинает предлагать интересные книги исходя из количества прочитанных книг и поставленных оценок. Следовательно, рекомендательная система основана на коллаборативной фильтрации. При этом оценка пользователя используется для поиска единомышленников, а прочитанная книга для анализа других объектов. За счет перечисления прочитанных книг система отбрасывает их, чтобы не предлагать знакомую книгу пользователю.

Интеллектуальный рекомендательный сервис «Узнай, что почитать» предлагает сориентировать читателя в широком выборе книг. Любой желающий может подобрать книгу в этом сервисе, так как регистрация не требуется. Для получения рекомендации необходимо указать параметры фильтра, например, цель чтения или жанр. Система использует методы, основанные на знаниях с выбором близких объектов. Например, при введение следующих параметров: размышление, переживать, фантастика – сервис предлагает книгу Дэниела Киза «Цветы для Элджернона», что является близким объектом, так как это современная проза.

Выбор оптимального алгоритма. Аналоги используют разные методы для предложения рекомендаций, но наиболее часто используется коллаборативная фильтрация. При

таком подходе система основывается чаще всего на пользователях. Алгоритмы рекомендаций позволяют посоветовать книги, используя ключевые слова или фразы в ней. Можно сделать вывод, что для разрабатываемого сервиса рекомендаций художественной литературы оптимальным вариантом является метод анализа содержимого объекта. Ключевые слова есть в каждой книге, а пользователи не всегда ставят оценки. При использовании коллаборативной фильтрации необходимо учитывать, что некоторые пользователи намеренно занижают или завышают оценку объектам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гомзин А.Г., Коршунов А.В. Системы рекомендаций: обзор современных подходов. – Труды Института системного программирования РАН, 2012 т.22. – С. 401-417.
2. Воронцов К.В. Методы коллаборативной фильтрации и тематического моделирования. URL: http://www.machinelearning.ru/wiki/images/9/95/Voron-ML-CF.pdf (дата обращения: 28.03.2016).
3. Имхонет – рекомендательный сервис. URL: http://imhonet.ru/about/ (дата обращения: 28.03.2016).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АССОЦИАТИВНЫХ ПРАВИЛ МЕЖДУ КОЭФФИЦИЕНТАМИ РАСЧЕТНОЙ СКОРОСТИ

И.А. Петрухина
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: irk-2009@yandex.ru

DETERMINATION OF ASSOCIATION RULES BETWEEN CRITERIA OF DESIGN SPEED

I.A. Petrukhina
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

The following article represents method of Data Mining such as market basket analysis. This method is used for finding association rules between criteria of design speed on a highway. As the result were obtained useful, trivial and incomprehensible rules.

Key words: data mining, market basket analysis, association rules, design speed.

Ассоциативные правила. Одной из наиболее распространенных задач Data Mining является исследование взаимосвязей между различными событиями для того, чтобы обнаружить ассоциации, зависимости между ними. Такой анализ называют анализом рыночной корзины, а полученные результаты – ассоциативными правилами [1]. Их основным достоинством является доступное восприятие человеком в форме логических конструкций «если…, то…», но не все правила представляют интерес. Выделяют три вида правил [2]:

- полезные – содержат действительную, ранее неизвестную информацию;
- тривиальные – содержат действительную, уже известную информацию;
- непонятные – содержат информацию, которая не может быть объяснена.

Структура данных. Целью данной работы является определение ассоциативных правил между коэффициентами обеспеченности расчетной скорости на автомобильной дороге. Входными данными являются участки автомобильной дороги, для каждого из которых определены 10 частных коэффициентов расчетной скорости K_{pcj} и нормативный показатель транспортно-эксплуатационного состояния $КП_н$. Данные K_{pcj} описывают различные характеристики автомобильной дороги [3]:

- K_{pc1} учитывает влияние на транспортно-эксплуатационное состояние дороги ширины проезжей части, количества полос и интенсивности движения.
- K_{pc2} учитывает влияние ширины и типа укрепления обочин.
- K_{pc3} зависит от интенсивности и состава транспортного потока на дороге.
- K_{pc4} определяют по величине продольного уклона и фактического расстояния видимости поверхности дороги при движении на подъем.
- K_{pc5} определяют по величине радиуса кривой в плане и уклона виража.
- K_{pc6} учитывает ровность покрытия в продольном направлении.
- K_{pc7} учитывает влияние коэффициента сцепления покрытий автомобильных дорог.
- K_{pc8} показывает состояние покрытия дорожного полотна и прочности дорожной одежды.
- K_{pc9} рассчитывается в зависимости от величины колеи покрытий дорог.
- K_{pc10} определяют на основе сведений о ДТП и величины коэффициента относительной аварийности.

Если все $K_{pcj} \geq КП_н$, то состояние дороги считается нормативным, иначе же назначаются ремонтные работы. Как правило на одном участке присутствует несколько неудовлетворительных характеристик, в связи с чем может быть назначено несколько различных видов работ. Выявление наборов коэффициентов, связанных друг с другом, позволит назначать более эффективные ремонтные работы на данной автомобильной дороге.

Поиск правил. Определение ассоциативных правил осуществлялось с помощью алгоритма Apriori в аналитической платформе Deductor. Данные были нормализованы, а в качестве идентификатора выступал километраж дороги. В результате были получены следующие правила, представленные в таблице 1. Тривиальными считались те правила, которые описаны в [3].

Таблица 1 – Ассоциативные правила.

Полезные	Тривиальные	Непонятные
если K_{pc1}, то K_{pc4}	если K_{pc8}, то (K_{pc7}, K_{pc10})	если K_{pc5}, то (K_{pc1}, K_{pc3}, K_{pc4})
если K_{pc5}, то K_{pc3}	если K_{pc3}, то K_{pc4}	
если K_{pc3}, то (K_{pc5}, K_{pc1})	если K_{pc3}, то K_{pc1}	
	если K_{pc3}, то K_{pc5}	

Анализ полученных правил позволяет прийти к выводу, что многие из них тривиальны. Например, правило «если K_{pc8}, то (K_{pc7}, K_{pc10})» говорит нам о том, что неудовлетворительное состояние покрытия дорожного полотна приводит к ухудшению сцепных качеств и к большей аварийности на данном участке дороги. Все полученные полезные правила не так очевидны, но понятны. А вот правило «если K_{pc5}, то (K_{pc1}, K_{pc3}, K_{pc4})» (рис. 1), утверждающее, что недостаточный радиус кривой в плане влияет на видимость и интенсивность движения, можно назвать непонятным, так как его сложно объяснить. Для лучшего понимания требуется дополнительный анализ.

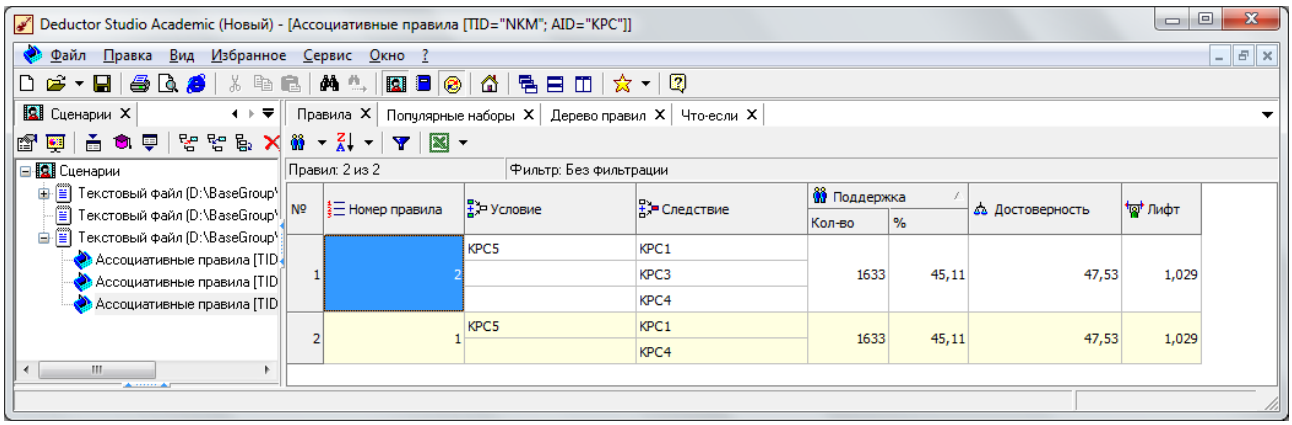


Рисунок 1 - Непонятные правила.

Выводы. В данной работе были произведен поиск ассоциативных правил на наборе данных, характеризующих транспортно-эксплуатационное состояние автомобильной дороги. Анализ покупательской корзины, как один из инструментов Data Mining, позволяет эффективно обрабатывать большие объемы данных и находить необходимую информацию. Обнаруженные связи между различными частными коэффициентами расчетной скорости K_{pcj} позволяют выдвинуть предположения для построения дерева решений назначения видов ремонтных работ на данном участке дороги. Сравнение полученных правил с установленными в отраслевых дорожных нормах позволило судить об их тривиальности и полезности. Получение непонятных правил не является бесполезным, так в них могут скрываться глубинные знания, но их использование без дальнейшего изучения недопустимо.

Таким образом, использование ассоциативных правил позволяет найти на этапе предварительного анализа возможные скрытые зависимости и связи. Также ассоциативные правила позволяют определить наиболее часто встречающиеся наборы критериев и отбросить несущественные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика – от данных к знаниям. - СПб.: Питер, 2013. – 704 с.

2. Барсегян А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.

3. ОДН 218.0.006-2002 Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог. / Росавтодор Минтранса России, - М.: Информавтодор, 2002.-140 с.

ОБРАБОТКА РЕСУРСОВ УЗЛОВ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Пилецкий А.А., Нанзатов А.Ж., Ботыгин И.А.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: aap47@tpu.ru

PROCESSING UNIT RESOURCES IN A DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS

Piletskiy A.A, Nanzatov A.Z., Botygin I.A.
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

The described program is designed for collecting, storing and processing data of distributed file system.

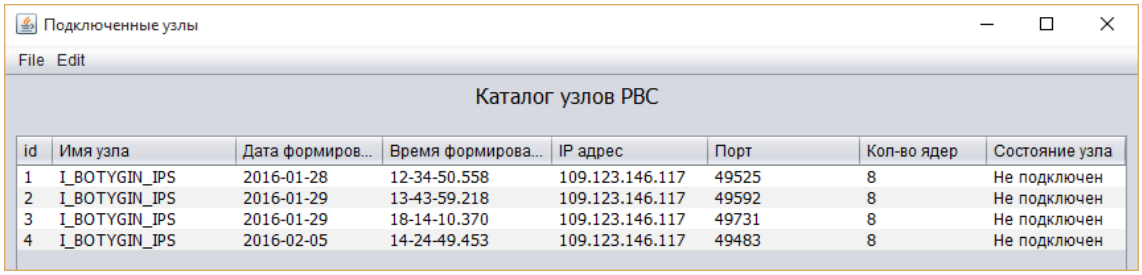
Keywords: distributed file system, data warehouse, grid computing, agent.

Визуализация данных. На сегодняшний день имеется огромное количество задач, для решения которых требуются сверхмощные вычислительные системы (такие как: космические исследования, поиск простых чисел, расшифровка генома человека и др.). Не секрет, что многие современные организации имеют большое количество компьютеров, которые очень часто используются нерационально. Данные компьютеры могут располагаться удаленно в различных территориально-разнесенных корпусах, использовать разные хранилища данных и системы доступа, а также выполнять различные приложения. Поэтому, является логичным использование Grid-технологии, которые позволяют создать географически распределенные вычислительные системы. Для организации взаимодействия их компонентов, как правило, используется неоднородная вычислительная база. В связи с этим необходимо собрать информацию об узлах системы, оценить их вычислительные возможности и характеристики.

Распределенная вычислительная система (РВС) – это набор вычислительных узлов, объединенных коммуникационной сетью, каждый из которых имеет собственную оперативную память и функционирует под управлением своей операционной системы. Все узлы вычислительной системы обладают доступом к объединённой файловой системе, которая также распределена на узлах вычислительной системы. Запущенные вычислительные процессы пользователей на вычислительных узлах распределяются по одному на каждый процессор. При этом, дополнительно, посредством многопоточной обработки можно распараллелить процессы и добиться улучшения быстродействия работы системы.

Ввиду того, что распределённая вычислительная система должна контролироваться, необходимо найти и реализовать средство, позволяющее эффективно собирать ресурсные данные об узлах распределенной вычислительной системы. Поскольку вычислительная среда неоднородная, целесообразно ориентироваться на те возможности, которые предоставляют платформо-независимые технологии программирования, ввиду их универсальности и удобства использования.

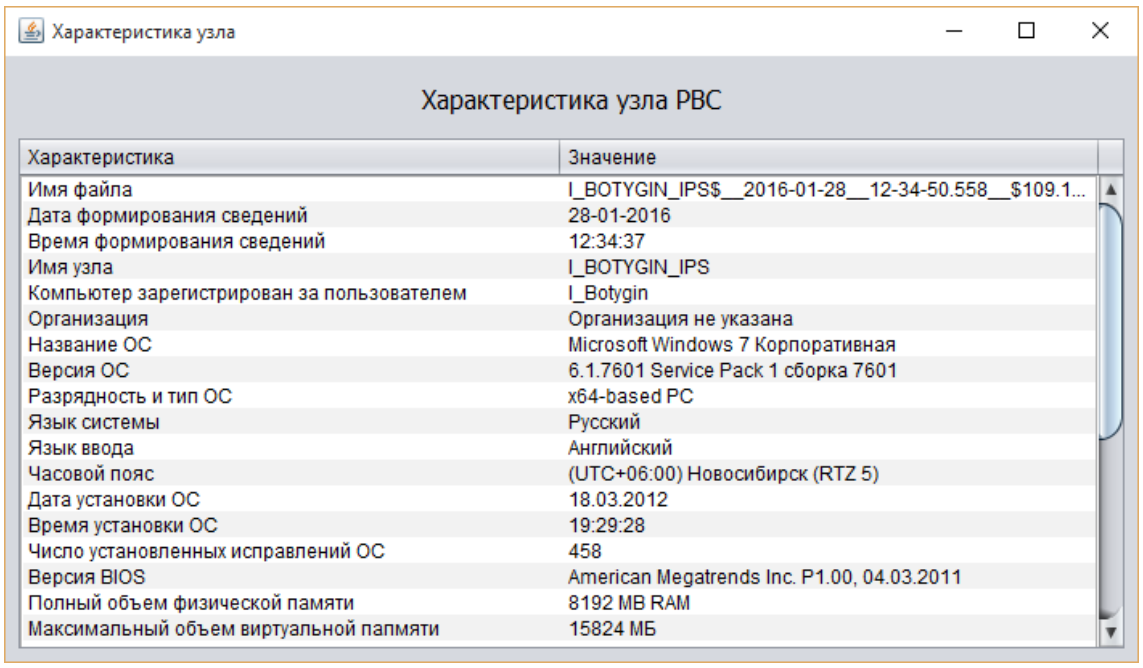
Целью настоящего исследования является разработка приложения, удовлетворяющего выше перечисленным требованиям и обеспечивающим формирование сведений о подключаемых к распределенной системе узлах и визуализации их технических характеристик. Одним из вариантов хранения таких технических характеристик может быть специальный информационный ресурс (каталог с файлами), содержащий основные и вспомогательные сведения о подключенных узлах. Ниже представлен скриншот реализации отображения характеристик узла такого информационного ресурса:



id	Имя узла	Дата формиров...	Время формирова...	IP адрес	Порт	Кол-во ядер	Состояние узла
1	I_BOTYGIN_IPS	2016-01-28	12-34-50.558	109.123.146.117	49525	8	Не подключен
2	I_BOTYGIN_IPS	2016-01-29	13-43-59.218	109.123.146.117	49592	8	Не подключен
3	I_BOTYGIN_IPS	2016-01-29	18-14-10.370	109.123.146.117	49731	8	Не подключен
4	I_BOTYGIN_IPS	2016-02-05	14-24-49.453	109.123.146.117	49483	8	Не подключен

Рис. 1. Список подключенных узлов РВС

Приложение позволяет вывести список подключенных узлов РВС (рис. 1) и характеристики выбранного узла (рис 2.)



Характеристика	Значение
Имя файла	I_BOTYGIN_IPS$__2016-01-28__12-34-50.558__$109.1...
Дата формирования сведений	28-01-2016
Время формирования сведений	12:34:37
Имя узла	I_BOTYGIN_IPS
Компьютер зарегистрирован за пользователем	I_Botygin
Организация	Организация не указана
Название ОС	Microsoft Windows 7 Корпоративная
Версия ОС	6.1.7601 Service Pack 1 сборка 7601
Разрядность и тип ОС	x64-based PC
Язык системы	Русский
Язык ввода	Английский
Часовой пояс	(UTC+06:00) Новосибирск (RTZ 5)
Дата установки ОС	18.03.2012
Время установки ОС	19:29:28
Число установленных исправлений ОС	458
Версия BIOS	American Megatrends Inc. P1.00, 04.03.2011
Полный объем физической памяти	8192 MB RAM
Максимальный объем виртуальной папмяти	15824 МБ

Рис. 2. Характеристика узла РВС

Кроме этого, формируется суммарная информация о емкости доступного дискового пространства, количестве ядер всех РВС. Суммарный набор характеристик даёт отчётливое представление о возможностях вычислительных узлов и позволяет исследователю наглядно удостовериться в возможности использования вычислительной системы для тех или иных целей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радченко Г.И. Распределенные вычислительные системы. – Челябинск: Фотохудожник, 2012. – 184 с.

2. Ботыгин И.А., Попов В.Н. Архитектура распределенной файловой системы // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2014. – № 6. URL: http://naukovedenie.ru/PDF/137TVN614.pdf (дата обращения: 16.02.2016).

3. Демичев А.П., Ильин В.А., Крюков А.П. Введение в грид-технологии. – М.: НИИЯФ МГУ, 2007. – 87 с.

ПОСТРОЕНИЕ ИЗОЛИНИЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННО КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА МАРШИРУЮЩИХ КВАДРАТОВ

Русакович Н.А., Демин А.Ю.
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
E-mail: nar7@tpu.ru

CREATION OF ISOLINES FOR IS INFORMATION CARTOGRAPHICAL SYSTEM BY MEANS OF THE METHOD OF THE MARCHING SQUARES

Rusakovich N. A., Demin A.Yu.
(s. Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

This article describes basic principles of method of the marching squares. There is an overview of input data, options of distribution of signs of each top. Article is generally devoted to realization of this method using Visual Studio.

Keywords: marching squares, tangential straight line, isoline, information cartographical systems, integration.

В последнее время широкое распространение получили информационно картографические системы, в основе которых лежит работа с электронными картами. Одной из важных задач при работе с электронными картами является построение изолиний и изоконтуров, разделяющих области с различными характеристиками [4]. Наиболее распространенным примеров использования карт с изолиниями является визуализация погодных карт.

Одним из методов построения изолиний является метод марширующих квадратов. Метод марширующих квадратов применяется в медицине в рентгенограммах, при разработке визуальных метафор для невизуальной информации, при визуализации результатов научных экспериментов, при визуальной аналитике, в топографии, картографии, геодезии [1].

Входными данными для метода марширующих квадратов является квадратная сетка, вершинам которой приписан знак характеристической функции области. Каждая подобласть имеет 4 вершины, каждой из которой приписан один из двух знаков. Таким образом, всего существует $2^4 = 16$ различных вариантов распределения знаков, которые с учетом симметрии и поворотов могут быть сведены к 5 вариантам [2], изображенным на рис.1.

В случаях 5–10 возникает неоднозначность выбора пары точек, которые необходимо соединить отрезками. Для каждой точки на ребре можно провести соответствующую тангенциальную прямую. В зависимости от пересечения таких прямых можно определить ту пару точек, которые нужно соединить.

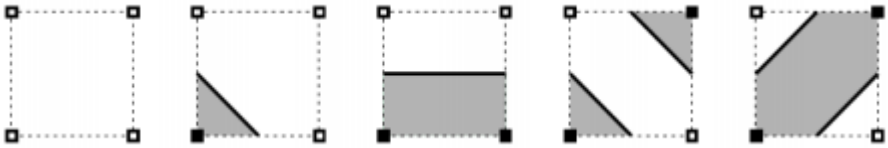


Рис. 1. Варианты распределения знаков

Происходит объединение всех контуров. В итоге была получена квадратная сетка с разделенными областями.

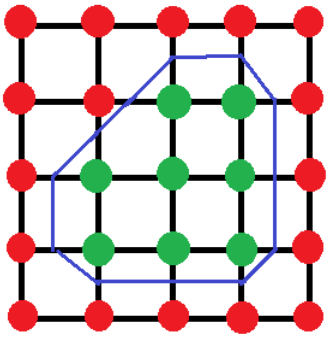


Рис. 2. Сетка с разделенными областями

Данный метод был реализован на языке C#, при помощи Visual Studio. Форме было передано событие Paint. Для рисования линий и фигур нужно использовать объект Graphics. Этот объект предоставляет поверхность рисования и используется для создания графических изображений. Имена большого количества методов, определенных в классе Graphics, начинается с префикса Draw* и Fill*. Первые из них предназначены для рисования текста, линий и не закрашенных фигур (таких, например, как прямоугольные рамки), а вторые – для рисования закрашенных геометрических фигур. Квадратная сетка отрисовывается на форме квадратами размером 30 на 30. Квадраты были получены с помощью метода DrawRectangle, который рисует прямоугольник, определяемый парой координат, шириной и высотой. Точки,

находящиеся в вершинах квадратной сетки, прорисовываются с помощью FillEllipse. Метод FillEllipse рисует закрашенный эллипс, определяемый ограничивающим прямоугольником, заданным с помощью пары координат, ширины и высоты.[3] Также были представлены параметры, при которых прорисовывается контур области, т.е. прямые, представленные на рис.1. с помощью структуры Point. Данная структура представляет упорядоченную пару целых чисел — координат X и Y, определяющую точку на двумерной плоскости.

Данный метод был реализован в виде отдельного модуля для включения в состав информационно картографической системы предназначенной для интеграции и визуализации метаданных и пространственных данных о гидрогеохимической обстановке юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. Данный район включает Алтайский край, Новосибирскую, Томскую и Омскую области с общей площадью более 800 тысяч квадратных километров[5]. Разработанный модуль внедряется в АО Томскгеомониторинг.

В результате был разработан модуль, реализующий метод марширующих квадратов, для построения контура заданной области. Модуль используется в составе информационно картографической системы.

Работа выполнена в рамках Госзадания «Наука», № госрегистрации АААА-А15-115120850095-9

ЛИТЕРАТУРА

1. William E. Lorensen, Harvey E. Cline: Marching Cubes: A high resolution 3D surface construction algorithm. In: Computer Graphics, Vol. 21, Nr. 4, July 1987

2. Wu Z., Sullivan J.M. Multiple material marching cubes algorithm // Int. J. Numer. Meth. Engng. 2003

4. Дёмин А.Ю. Основы компьютерной графики: Учебное пособие – Томск: Издательство ТПУ, 2011. – 191 с.

5. Demin A.Yu., Dorofeev V.A. Parallelization research of Algorithm for detecting borders on the basis of graph representation. 2014 12TH International conference on actual problems of electronic instrument engineering (APEIE) – 34006 Proceedings. Novosibirsk, October 2 – 4 , 2014 Volume 6. p. 232 – 236.

6. Ротанова И. Н. Геоинформационное картографирование в геоэкологических исследованиях региона: подходы и опыт на примере алтайского края. Журнал: Интерэкспо Гео-Сибирь. Выпуск: том 4 / 2005

РАЗРАБОТКА И АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДЕКОДЕРА ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО ПОЛИНОМИАЛЬНОГО КОДА (15, 8, 3), ИСПРАВЛЯЮЩЕГО ПАКЕТНЫЕ ОШИБКИ, НА ПЛИС

С.Е. Рыжова, А.Н.Мальчуков, Е.А. Мыцко
(г. Томск, Томский политехнический университет)
Научный руководитель: А.Н. Мальчуков, доцент кафедры ВТ ИК ТПУ
E-mail: r.svet93@yandex.ru, jgs@tpu.ru, evgenvt@tpu.ru

DESIGN AND HARDWARE IMPLEMENTATION OF DECODER OF BURST ERROR CORRECTING POLYNOMIAL CODE (15, 8, 3) USING FPGAS

S.E. Ryzhova, A.N. Malchukov, E.A. Mytsko
(Tomsk, Tomsk Polytechnic *University)*

Annotation: This article presents the structure, on which based the implementation of high-speed error-correcting decoder by polynomial code, which can correct burst errors, based on the cyclic decoding algorithm. In order to increase the decoder performance, a series circuit has been replaced by the combination. In addition to implementation, decoder was tested to confirm its effi-

ciency in finding and correcting the burst errors, which can reach three consecutive bits. Also, in order to ensure its performance, was carried out comparative analysis of the combinational circuit and decoder, correcting the same number of errors, but with the memory elements. A comparative analysis clearly received confirmation of the decoder performance, built on combinational logic circuits without using of memory elements.

Keywords: high-speed decoder, cyclic method, error-correcting code, combinational circuit, burst bit error, FPGA.

Введение. Для обнаружения и исправления ошибок при передаче и хранении информации применяются помехоустойчивые коды. Существуют коды, способные распознавать сколь угодное количество независимых ошибок, например, БЧХ-коды. Но независимые ошибки встречаются не так часто, как пакетные. В большинстве случаев, например, в каналах связи в которых возникают шумы, количество поврежденных подряд бит, которые и составляют пакет, может достигать сотен и тысяч.

Быстродействующий алгоритм декодирования. Данный алгоритм основан на циклическом алгоритме декодирования, в котором вместо классического деления полиномов используется матричный метод деления полиномов. Принцип матричного деления заключается в замене процедуры деления умножением вектора на матрицу, где в качестве вектора выступает делимое, а в качестве матрицы – предварительно вычисленная матрица для заранее определенных длин делимого и делителя [1 – 3].

В силу наличия обратных связей при вычислении, алгоритм циклического декодирования замедляет получение конечного результата. Для устранения этого недостатка была разработана схема, в которой формируются все варианты сдвигов принятого кодового слова, которые параллельно подаются на блок вычисления остатков от деления. Остатки, полученные в результате деления, подаются на блок сравнения остатка с возможным шаблоном пакетной ошибки. Если остаток найден, то формируется логическая «1», если нет – логический «0». В блоке исправления ошибки происходит поиск первого результата с логической «1», после чего происходит суммирования по модулю 2 соответствующего варианта сдвига кодового слова и остатка. Преимуществом данного алгоритма является то, что нет необходимости выполнять n*(n-1) итераций. На рисунке 1 представлена структурная схема устройства быстродействующего циклического декодирования.

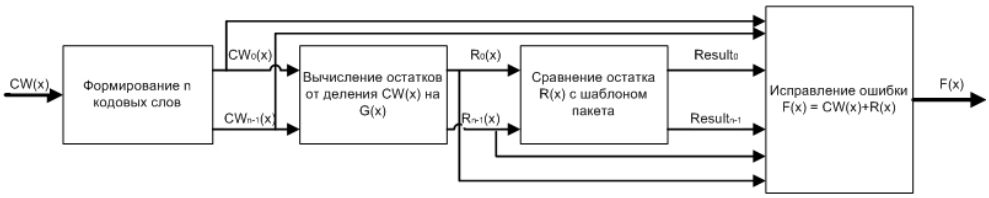


Рис. 1 . Структурная схема быстродействующего циклического декодера

Основным недостатком такой схемы являются элементы памяти, в которых хранятся промежуточные значения, вычисленные в ходе работы декодера. Для устранения этого недостатка был осуществлен переход от последовательной схемы к комбинационной. Суть комбинационной схемы заключается в использовании элементов булевой алгебры, таких как «И», «ИЛИ», «XOR» и таких элементов как мультиплексоры или компараторы [4].

Разработка схемы, реализующей декодер, проводилась на ПЛИС, что позволяет снизить время разработки схемы и дает возможность производить ее быструю отладку.

Результаты работы декодеров с использованием элементов памяти и без них, представлены на рисунках 2 – 3.

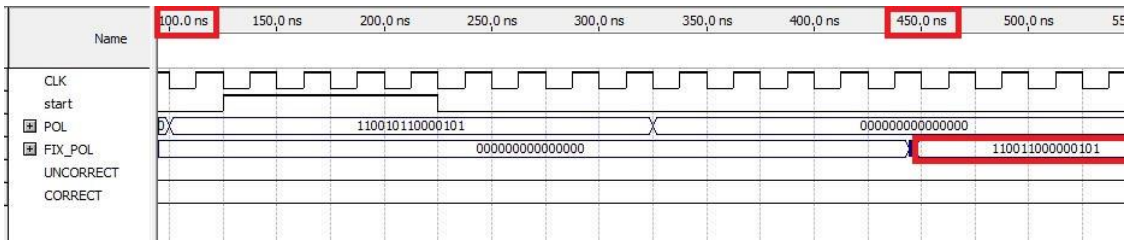


Рис. 2. Временная диаграмма тестирования декодера с элементами памяти

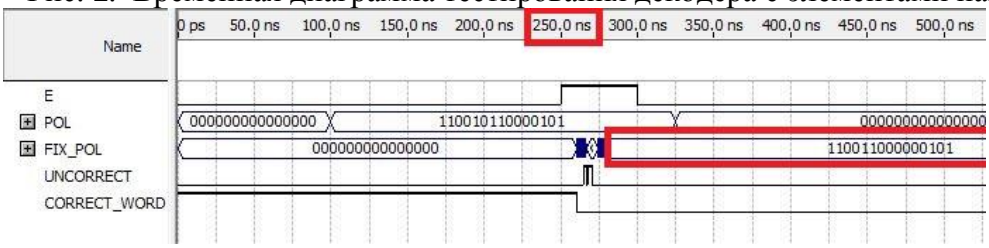


Рис. 3. Временная диаграмма тестирования быстродействующего декодера

По результатам рисунков 2 – 3 видно, что время работы быстродействующего декодера почти в 10 раз меньше, чем у устройства, в котором используются элементы памяти.

Заключение. В данной работе предложена реализация быстродействующего декодера, основанного на циклическом методе декодирования для аппаратной реализации. Такой декодер не требует больших аппаратных затрат или больших объемов памяти для хранения значений. На основе тестирования и сравнительного анализа данного декодера, и такого же декодера, но с использованием элементов памяти было показано, что декодер справляется с обнаружением и исправлением пакетов ошибок длиной до 3-х бит менее чем за 25 нс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боуз Р.К., Рой-Чоудхури Д.К. Об одном классе двоичных групповых кодов с исправлением ошибок. – В кн.: Кибернетика. М., 1964. – С.112-118.
2. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. М.Ж Мир, 1986. – 576с.
3. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования: методы, алгоритмы, применение: учебное пособие: пер. с англ. – М.:Техносфера, 2006. – 320с.
4. Харрис Д.М., Харрис С.Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. Второе издание. Издательство Morgan Kaufman, 2013 – 1662 с.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ФРАКТАЛЬНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ. МНОЖЕСТВО МАНДЕЛЬБРОТА

Я.Ф. Самушкина
Научный руководитель Демин Антон Юрьевич, доцент кафедры ИПС
Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет

VISUALIZATION OF FRACTAL IMAGES. MANDELBROT SET

The fractal graphics is one of the most quickly developing and perspective types of computer graphics. The fractal geometry is the cornerstone of this graphics. The fractal is the structure consisting of parts which are, somewhat, similar to whole. Fractals are applied to compression of images, to preparation of the textures imitating natural materials for creation of 3D textures, for modeling of some natural phenomena. In this project the application which allows to switch between various types of fractals and to set color scale for each of iterations will be created. It will be used for modeling of any natural phenomenon.

Keywords: visualization, fractal graphics, computer graphics, Mandelbrot set, fractals.

Фрактальная графика является на сегодняшний день одним из самых быстро развивающихся и перспективных видов компьютерной графики.

Математической основой фрактальной графики является фрактальная геометрия. Здесь в основу метода построения изображений положен принцип наследования от, так называемых, «родителей» геометрических свойств объектов-наследников. [2]

Понятия фрактал, фрактальная геометрия и фрактальная графика, появившиеся в конце 70-х, сегодня прочно вошли в обиход математиков и компьютерных художников. [1]

Фракталом называется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому. Одним из основных свойств фракталов является самоподобие. Объект называют самоподобным, когда увеличенные части объекта походят на сам объект и друг на друга. Перефразируя это определение, можно сказать, что в простейшем случае небольшая часть фрактала содержит информацию обо всем фрактале. [2]

В центре фрактальной фигуры находится её простейший элемент — равносторонний треугольник, который получил название «фрактальный». Затем, на среднем отрезке сторон строятся равносторонние треугольники со стороной, равной (1/3а) от стороны исходного фрактального треугольника. В свою очередь, на средних отрезках сторон полученных треугольников, являющихся объектами-наследниками первого поколения, выстраиваются треугольники-наследники второго поколения со стороной (1/9а) от стороны исходного треугольника. [3]

Таким образом, мелкие элементы фрактального объекта повторяют свойства всего объекта. Полученный объект носит название «фрактальной фигуры». Процесс наследования можно продолжать до бесконечности. Таким образом можно описать и такой графический элемент как прямая. [2]

Изменяя и комбинирую окраску фрактальных фигур, можно моделировать образы живой и неживой природы (например, ветви дерева или снежинки), а также составлять из полученных фигур «фрактальную композицию». Фрактальная графика, так же как векторная и трёхмерная, является вычисляемой. Её главное отличие в том, что изображение строится по уравнению или системе уравнений. Поэтому в памяти компьютера для выполнения всех вычислений ничего, кроме формулы, хранить не требуется. [1]

Одним из самых из самых известных фрактальных изображений является **множество Мандельброта.** Это множество таких точек с на комплексной плоскости, для которых рекуррентное состояние $z_{n+1} = {z_n}^2 + c$ при $z_0 = 0$ является ограниченным. То есть, это множество таких с, для которых существует такое действительное R, что неравенство |zn|<R выполняется при всех натуральных n.[1]

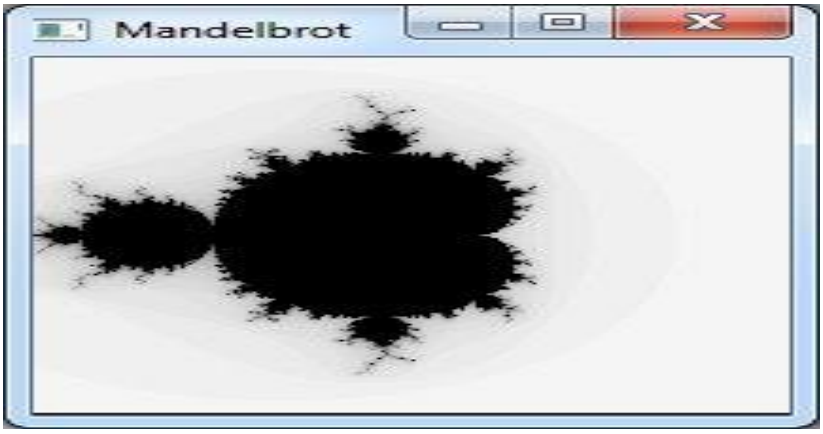


Рисунок 7. Реализация построения множества Мандельброта

Для построения графического изображения множества Мандельброта чаще всего используется алгоритм, называемый *escape-time*. Суть его такова. Доказано, что всё множество целиком расположено внутри круга радиуса 2 на плоскости. Поэтому будем считать, что если для точки c последовательность итераций функции $f_c = z^2 + c$ с начальным значением $z = 0$ после некоторого большого их числа N (скажем, 100) не вышла за пределы этого круга, то точка принадлежит множеству и красится в черный цвет. Соответственно, если на каком-то этапе, меньшем N, элемент последовательности по модулю стал больше 2, то точка множеству не принадлежит и остается белой. Таким образом, можно получить черно-белое изображение множества, которое и было получено Мандельбротом. [1]

Практическое применение фракталов:

1. Можно использовать для сжатия изображений через системы интегрируемых функций.
2. Подготовка текстур, имитирующие природные материалы, для наложения на 3D модели.
3. Моделирование природных явлений, например, с помощью фракталов описывают рост растений или описывать какие-то сложны объекты как социальные структуры

В перспективе в созданном приложении можно будет переключаться между различными видами фракталов, а так же задавать цветовую гамму для каждой из итераций. Это поможет моделировать некоторые природные явления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Roger T. Stevens. Creating fractals (Graphics series) // Publisher: Charles River Media; 1 edition, August 15, 2005
2. Федер Е. Фракталы. — М: «Мир», 1991
3. Абачиев С. К. О треугольнике Паскаля, простых делителях и фрактальных структурах // В мире науки, 1989, № 9

СХЕМА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕСНОГО ПОЖАРА

В.В. Сидоров

(г. Томск, Томский политехнический университет)

e-mail: vladdsid@yandex.ru

TRANSMISSOIN SCHEME IN WIRELESS SENSOR NETWORKS EARLY DETECTION OF THE FOREST FIRE

V.V. Sidorov

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. This paper describes the wildfire early detection schema by Wireless Sensor Networks, which do it without an overload the channels in case transiting a sound noise of the forest fire.

Keywords: wildfire detection, forest fire, transmission scheme, wireless sensor networks, early detection.

Проблема раннего обнаружения лесных пожаров и быстрого их тушения, является общей для всего мира. Поэтому люди и разрабатывают различные системы для обнаружения пожара.

Известны системы обнаружения пожара, которые используют анализ спектра шума лесного пожара [1, 2]. Также известны системы раннего обнаружения лесных пожаров, основанные на беспроводных сенсорных сетях (БСС) [3].

Преимуществами БСС являются следующие их качества:

- Возможность расположения датчика БСС в труднодоступных местах, ведь для работы им не нужны провода;
- Относительная простота и дешевизна датчика;
- Надежность БСС. При поломке одного датчика, передача данных может осуществляться через соседние датчики;
- Возможность добавления или удаления любого количества датчиков в БСС;
- Длительное время работы датчиков без замены элементов питания, либо полностью без замены. (Например, при наличии фотоэлемента).

Пример датчика БСС для раннего обнаружения лесных пожаров[4]:

Рис. 1. Пример датчика БСС

Данный вид датчика используется в лесах Испании и производится компанией Libelium.

При передаче данных в системе Libelium используется блок в несколько десятков байт информации (значение температуры, влажности, содержание дыма, атмосферное давление), что не перегружает БСС. А при передаче звуковой информации даже при минимальной оцифровке звукового давления на 8 кГц уже требуется 32 кбайт в секунду, что может существенно замедлить работу всей БСС. Поэтому требуется такая схема передачи данных, которая исключала бы перегрузку сети.

Нами предложена схема передача данных блоками по десять оцифрованных звуковых фрагментов.

При использовании данной схемы, данные будут передаваться в центр слежения практически непрерывно, и БСС будет функционировать без перегрузки. При этом если амплитуда звуков в спектре превышает допустимый порог, то оператор в центре слежения может поднять тревогу, не дожидаясь передачи всего спектра данных. Оператор может направить бригаду на тушение пожара намного раньше, что очень важно при желании сохранить лес и предотвратить распространение пожара.

Блок схема передачи данных по частям в БСС может быть представлена в следующем виде:

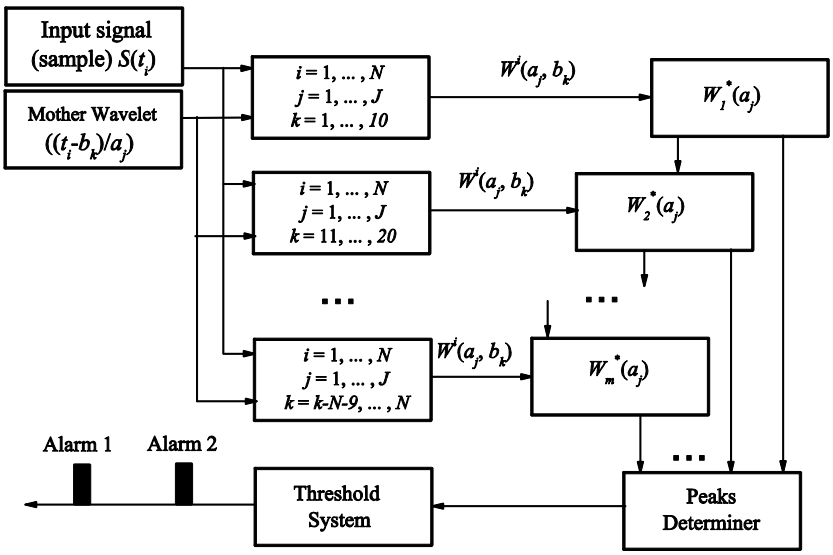


Рис. 2. Блок схема передачи данных по частям в БСС

Где W’ – это функция непрерывного вейвлет преобразования, а W* – функция для получения энергетического спектра звукового сигнала.

Таким образом, нами предложена схема передачи данных в БСС, при которой передача звуковой информации будет осуществляться порционно, и не будет приводить к перегрузки БСС.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.А. Хамухин. Патент РФ на изобретение № 2556536. МПК A62C 3/02 (2006.01). Способ обнаружения лесного пожара / № 2014129741/12; Заяв. 18.07.2014; Опубл. 10.07.2015, Бюл. 19. – 9 с.

2. Alexander A. Khamukhin, Silvano Bertoldo, «Spectral Analysis of Forest Fire Noise for Early Detection using Wireless Sensor Networks». International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON), 2016, http://ieee.tpu.ru/hse/papers/023iv0w.pdf.

3. M. Hefeeda, and M. Bagheri, “Forest Fire Modeling and Early Detection using Wireless Sensor Networks,” Ad Hoc & Sensor Wireless Networks, vol. 7, 2009, pp. 169-224.

4. J. Solobera, “Detecting Forest Fires using Wireless Sensor Networks,” Libelium World, 2010, http://www.libelium.com.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ МАСШТАБИРУЕМОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

В.А. Сорокин, И.А. Ботыгин, А.С. Зензин, Д.С. Рохмистров, Е.П. Гордов
(г. Томск, Томский политехнический университет)
(г. Томск, Томский государственный университет)
vas1@tpu.ru, bia@tpu.ru, alezes1@rambler.ru, obozhe12@gmail.com, gordov@scert.ru

MATHEMATICAL SOFTWARE OF DISTRIBUTED MULTIAGENT DECENTRALIED UNIVERSAL SCALABLE COMPUTING SYSTEM

V.A. Sorokin, I.A. Botygin, A.S. Zenzin, D.S. Rohmistrov, E.P. Gordov
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
(Tomsk, Tomsk State University)

Abstract. This paper reviews the concept of building an open, horizontally-scalable distributed information and computing environment, presented in the form of decentralized architecture resources (computing nodes, storage nodes, communication channels) with decentralized control of computations and data. The distributed infrastructure divided into two main components – the compute cluster and the storage cluster. Management of the cluster assigned to specialized frameworks – the infrastructure manager, network manager, computing manager, storage manager, authorization manager, web manager, upload manager. The experimental results of mathematical processing of meteorological parameters studies obtained with standard ultrasonic weather station on the developed information-computational environment are presented.

Keywords: distributed computing, grid-technologies, personal grid, virtual organization, distributed file system, big data

Введение. Специфика научных исследований, как процесса получения новых знаний, требует комплексного и междисциплинарного подхода при анализе больших объемов значимых и сопутствующих параметров изучаемых явлений [1-7]. Отсюда и первая проблема – консолидация инфокоммуникационной инфраструктуры (ИКТ-инфраструктуры) научных подразделений, объединивших свои усилия для решения поставленной научной задачи. И желательна такая консолидация на уровне виртуальной организации, чтобы можно было осуществлять эффективное мультизадачное управление проводимыми исследованиями.

В настоящей работе предложена концепция формирования открытой горизонтально масштабируемой распределенной информационно-вычислительной платформы, представляемой в виде децентрализованной архитектуры ресурсов (узлов вычислений, узлов хранения, каналов связи) с децентрализованным управлением вычислениями и данными.

Основные компоненты платформы. В функциональной структуре и технологической схеме взаимодействия основных компонентов информационно-вычислительной платформы выделены и спроектированы менеджер инфраструктуры, сетевой менеджер, менеджер вычислений, менеджер хранилища, менеджер авторизации, web-менеджер, менеджер планирования загрузки. Схема управления и алгоритмы функционирования распределенного хранилища данных базируются на концепции распределенной файловой системы.

В организационно-управленческом (эксплуатационном) аспекте платформа включает два кластера узлов – кластер узлов обработки (вычислительный кластер) и кластер узлов хранения (кластер хранения). В каждом из кластеров выделен главный узел – командный центр.

Командный центр вычислительного кластера – это вычислительный компонент платформы. Он представляет собой сервер, поддерживающий вычислительную работоспособность всей платформы. В его задачи входит сбор информации о доступных вычислительных

ресурсах и распределение нагрузки на множество узлов обработки, путем выполнения пользовательских инструкций. По сути, командный центр вычислительного кластера представляет функциональность, с помощью которой можно организовать параллельную обработку данных на вычислительных узлах и последующий сбор результатов для выдачи исследователю. Узел вычислительного кластера – это любой компьютер, входящий в состав системы и предоставляющий часть своих ресурсов для обработки. Узел получает и обрабатывает данные, руководствуясь инструкциями, полученными от исследователя. Инструкции, по сути, определяют сценарий работы инфраструктуры при выполнении конкретного приложения. Причем, данные из хранилища узел управления получает сам – в соответствии с правилами и схемами, заданными инструкциями исследователя.

Командный центр кластера хранения занимается обслуживанием хранилища данных – предоставляет интерфейс для размещения данных и доступа к ним. Узел кластера хранения только лишь хранит данные, санкционированные командным центром, и выдает их по авторизованному запросу узлам вычислений.

Достаточно важной проблемой является извлечение полученных данных из хранилища. Поскольку количество файлов в системе может быть очень велико, то необходим эффективный механизм поиска нужной информации. Для облегчения данной задачи с каждым файлом при занесении в систему формируется метаописание, содержащее информацию о содержимом файла. Таким образом, у каждого файла есть некоторый набор ключевых слов, связанных с содержимым файла, по которому можно осуществлять поиск необходимых данных. Все метаописания хранятся в файлах-каталогах, по которым командный центр осуществляет поиск. В каждом метаописании также содержится информация об узле, хранящем данный файл, так что можно легко найти нужный узел хранилища. Заметим, что для взаимодействия с файловым хранилищем была разработана специализированная система команд (API), с помощью которой любой исследователь может создать приложение – обработчик данных, которое будет получать необходимые файлы из распределенного файлового хранилища.

Все взаимодействие исследователей с платформой осуществляется через web-портал. Web-портал выполняет функцию графического интерфейса, который состоит из набора компонентов управления, предоставляющих исследователям простой и удобный доступ к сервисам и услугам платформы (инфокоммуникационным сервисам и услугам – сетевым службам, инфраструктуре предоставления услуг и управления сервисами вычислений, виртуальной инфраструктуре сетевого хранилища метеоданных – сервисам хранения метеоданных). Кроме того, через web-портал выполняются и функции системного административного управления платформой.

Инфраструктура средств обеспечения информационной защиты хранилища данных и доступа к результатам обработки базируется на использовании стандартных протоколов защищенной передачи данных, процедур идентификации исследователя и аутентификации, а также, при необходимости, на использовании защищенного канала передачи – модифицированной схемы виртуальной частной сети.

Заключение. Представлен комплекс программных средств для построения мультиагентной вычислительной платформы со слабо связанными совокупностями вычислителей (персональными компьютерами), предназначенной для информационной поддержки порталов при решении крупномасштабных научных задач, в частности, задач мониторинга, анализа и прогноза климатических процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. International Desktop Grid Federation. URL: http://desktopgridfederation.org/ (дата обращения: 25.02.2016).

2. Афанасьев А.П., Евтушенко Ю.Г., Посыпкин М.А. Грид-системы из персональных компьютеров как резерв вычислительной мощности для решения оптимизационных и комбинаторных задач большой размерности. URL: http://2014.nscf.ru/TesisAll/0_NSCF_Plenar/13_156_PosypkinMA.pdf (дата обращения: 25.02.2016).

3. World Community Grid: сеть распределенных вычислений. URL: http://habrahabr.ru/company/ibm/blog/156687/ (дата обращения: 25.02.2016).

4. World Community Grid. URL: http://www.worldcommunitygrid.org/ (дата обращения: 25.02.2016).

5. Андреев А.Л, Посыпкин М.А., Заикин О.С. Гонку за терафлопсами пора заканчивать. URL: http://trv-science.ru/2015/02/10/gonku-za-teraflopsami-pora-zakanchivat/ (дата обращения: 25.02.2016).

6. Афанасьев А.П., Бычков И.В., Заикин О.С., Манзюк М.О., Посыпкин М.А., Семенов А.А. Концепция многозадачной грид-системы с гибким распределением свободных вычислительных ресурсов суперкомпьютеров. URL: http://2014.nscf.ru/TesisAll/0_NSCF_Plenar/12_189_BichkovIV.pdf (дата обращения: 25.02.2016).

7. Мищенко П.В., Губарев В.В. Распределенная вычислительная система для подготовки специалистов в области высокопроизводительных вычислений. URL: http://2014.nscf.ru/TesisAll/5_Gridi_iz_rabochix_stanciy_i_kombinirovannie_gridi/04_185_MishenkoPV.pdf (дата обращения: 25.02.2016).

ВЕКТОРИЗАЦИЯ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХАФА

Л.В. Степура., А.Ю.Дёмин
Научный руководитель: А.Ю. Дёмин, к.т.н., доцент кафедры ИПС ИК ТПУ
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail:blueberry7251@gmail.com

This article describes Hough algorithms for detecting lines and circles in pictures and gives basic definitions of such area. There is a detailed overview of the algorithm

Keywords: vectorization of image, Hough transform, Hough space, recognition of lines, recognition of circumferences.

Под векторизацией изображения понимается процесс преобразования из растрового вида информации в векторную модель представления. Векторное представление, в данном случае предполагается набор кривых – векторов и совокупность различных набора кривых, которые однозначно описывают изображение.

На преобразовании Хафа, которое было разработано в 1962 году, основываются множество методов распознавания объектов на растре. Важнейшими плюсами данного метода являются простота и наглядность. Распознавание сложных или простых геометрических объектов, таких как прямые, эллипсы, круги и прочее, на изображении – наиболее распространенная задача векторизации. Например, поиск прямолинейных сегментов изображений может использоваться в задаче навигации робота в незнакомой окружающей среде на основе видеоинформации от молекулярного источника. Также идентификация геометрических объектов может использоваться для решения задач распознавания рукописных символов или выделения границ металлических проводников на изображениях слоев цифровых интегральных микросхем и их технологических шаблонов[2].

Данный метод основывается на выделения на изображении группы точек, которые образуют различные геометрические фигуры, такие как прямые, окружности и прочее, и нахождение параметров этих объектов. Кроме этого, преобразование Хафа дает возможность указать необходимые параметры кривых и обеспечивает поиск данных кривых одного семейства.

Традиционный алгоритм преобразования Хафа работает с распознаванием прямых, кругов, эллипсов, а позднее, и произвольных фигур на изображении[1].

Применение метода Хафа для поиска линий.

Прямая на плоскости описывается уравнением прямой $y = kx + b$ и может быть задана парой несовпадающих точек. Здесь важно учесть параметры прямой не в качестве точек растра, а в классификации ее параметров. Это значит, найти k −коэффицент наклона и точку пересечения прямой с осью ординат – b. Исходя из данного факта, прямая может быть представлена в виде точки с координатами точки пересечения прямой с осью ординат и коэффициентом наклона. Но тогда возникает трудность в описании вертикальных прямых, так как для них параметры b и k бесконечны. Следовательно, прямую целесообразно представить с помощью иных параметров задания прямой ρ и θ. Параметр ρ – длина перпендикуляра, опущенного из начала координат на прямую, а θ – угол между осью абсцисс и данным перпендикуляром.

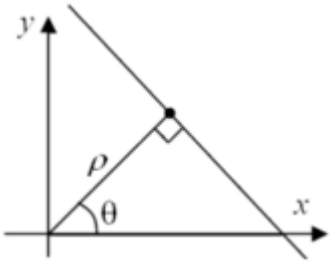


Рис. 1. Задание прямой на плоскости параметрами ρ и θ

Плоскость ρ и θ иногда называют пространством Хафа для набора прямых в двумерном случае или фазовым пространством [1].

Через одну точку декартовой плоскости можно провести бесконечно много прямых. Если на изображении точка имеет координаты $(x_0,\ y_0)$, то прямые, которые проходят через данную точку описываются уравнением: $\rho(\theta) = x_0 * \cos\theta + y_0 * \sin\theta$. Что отвечает параметрам синусоидальной кривой в пространстве. Кроме этого, каждой точки данного пространства отвечает набор точек на растре, который образовывает прямую.

Если синусоиды, которые отвечают двум точкам данной плоскости, наложить друг на друга, то в пространстве Хафа точка их пересечения соответствует параметрам прямой, которая проходит через две эти точки. Поэтому, ряд точек, формирующие прямую линию, определяют синусоиды, которые пересекаются в точке параметров $(\rho_0,\ \theta_0)$ для данной линии.

Каждой точке $(\rho_0,\ \theta_0)$ пространства(ρ, θ) можно сопоставить счетчик, который соответствует количеству лежащих на прямой точек (x, y). Уравнение данной прямой имеет вид: $\rho_0 = x * \cos\theta_0 + y * \sin\theta_0$.

Таким образом, из-за дискретности изображения, каждой прямой будет соответствовать не одна точка, а семейство точек. Вследствие этого, необходимо будет выбрать на изображении, самые «жирные пятна» и для этих центров произвести преобразование в полярные координаты, получив тем самым характеристики данной прямой.

Применение метода Хафа для поиска окружностей.

Точки окружности можно представить формулой: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$, где $(a,\ b)$ − координаты центра окружности, R − радиус окружности.

Для того чтобы однозначно задать окружность необходимо три параметра – радиус окружности и координаты центра. Проблема данного алгоритма упрощается, если радиус искомой окружности известен. Следовательно, задача становится тривиальной, так как необходимо находить только координаты центров окружностей.

Образованию радиуса вокруг точки способствует набор всевозможных центров окружностей радиуса R, которые проходят через каждую конкретную точку. Наиболее выгодное решение относительно положения центра «наиболее вероятной» присутствующей в конкретном точечном множестве окружности соответствует точке пересечения максимального числа голосующих окружностей[3].

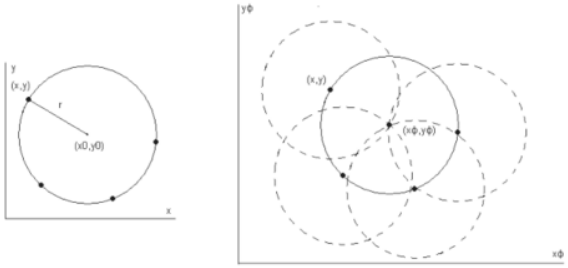


Рис. 2. Распознавание окружностей методом Хафа

Следовательно, данный алгоритм сводится к «рисованию» в пространстве окружностей с центрами во всех непустых точках и последующему поиску локальных максимумов пространства Хафа. Так же могут использоваться другие алгоритмы анализа пространства характеристик, например, поэтапный исключающий поиск глобального максимума аккумуляторной функции [2].

Важно понимать, что преобразование Хафа обнаруживает прямые, а не отрезки. На практике необходимо отслеживать концы отрезков по пикселям растра. Возможно существование двух отрезков, лежащих на одной прямой. Векторизация при помощи преобразовании Хафа состоит из следующих шагов:

1) обнаружение прямых на растре.
2) обнаружение отрезков на найденных прямых.
3) «сшивание» отрезков в ломаные.
4) оценивание толщины линий.

В целом можно заметить, что алгоритмы, основанные на преобразовании Хафа просты в реализации и достаточно устойчивы к дефектам растра. С другой стороны, они имеют высокую трудоёмкость и ёмкостную сложность. Преобразование Хафа нельзя использовать для изображений, не раскладывающихся на ломаные, то есть для изображений с кривыми линиями**.**

ЛИТЕРАТУРА

1. Анна Дегтярева, Владимир Вежневец. Преобразование Хафа (Hough transform). Компьютерная графика и мультимедиа. Выпуск №1(1) / 2003ю [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cgm.computergraphics.ru/content/view/36

2. Вершок Д.А. алгоритмические средства обработки и анализа изображений на основе преобразования Хафа: Автореф. дис. канд. техн. Наук / БГУ информатики и радиоэлектроники. – минск, 2002. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://neuroface.narod.ru/files/vershok_autoref.pdf

3. Лидке М.Б. исследование и разработка метода распознавания кривых на плоскости. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.masters.donntu.edu.ua/2012/iii/lidke/diss/index.htm

4. Джесси Рассел, Рональд Кохн. Преобразование Хафа. Пер. с англ. М.:VSD, 2013. 60 с.

РЕНДЕРИНГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Султангузин М.Ф., Рейзлин В.И.
Томский политехнический университет
E-mail: sultanguzinmarat@gmail.com

RENDERING WITH USING CLOUD COMPUTING

M.F. Sultanguzin, V.I. Reizlin
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract: This article includes a comparison of rendering 3D models in three different systems: a personal computer, render farm, cloud computing.

Keywords: cloud computing, rendering, 3d modeling, render farm, AmazonEC2.

Введение. На сегодняшний день в сфере информационных технологий широкое развитие получили облачные вычисления. Облачные вычисления имеют широкую сферу применения, одной из актуальных на сегодняшний день является облачный рендеринг. Рендеринг – это термин компьютерной 3D графики, которым обозначают процесс визуализации, или построения изображения, модели с помощью компьютерной программы [1]. Сегодня компании чаще всего для этих целей используют рендер-фермы, которые являются собственностью компании, либо сторонние рендер-фермы. Рендер-ферма — это компьютерный кластер для рендеринга компьютерной графики с помощью автономной пакетной обработки [2]. В облаке в отличие от рендер-фермы, вам выделяется не ресурс, а целая операционная система, выполняемая как виртуальная среда. Каждой такой системе выделяется до 100% ресурсов машины (инстанса) на которой она выполняется. В случае нехватки ресурсов, можно использовать несколько инстансов с одинаковыми конфигурациями для распределённого рендеринга и тем самым увеличить скорость рендеринга в несколько раз [3].

Постановка задачи. Чаще всего компании используют облачный рендеринг или рендер фермы для просчета больших и тяжелых 3D изображений или сцен. В нашем эксперименте мы просчитаем одно статическое изображение на домашнем компьютере, на сторонней рендер-ферме и в облаке. В качестве 3D редактора воспользуемся программой Cinema4D R16, для распределённого рендеринга - Cinema4D TeamRender. Мощность компьютера - бенчмарк Cinebench R15 [4].

Рендеринг в различных системах. Для начала попробуем просчитать картинку на домашнем компьютере, который имеет следующие параметры: процессор: Intel Core i7-4770, 3.4 GHz; 16 GB RAM. Результаты теста Cinebench R15: 739 scores.

В результате время рендеринга получилось равным **3ч. 42мин.** (рисунок 1).

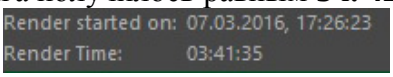


Рис. 1. Рендеринг на домашнем компьютере.

В качестве рендер-фермы воспользуемся одной из самых мощных на сегодняшний день рендер-фермой под названием RebusFarm. В распоряжении RebusFarm 1500 серверные единицы, имеющие общую вычислительную мощность: 49440 GHz, а суммарный показатель CineBench R15: 2 230 000 scores.

Время рендеринга 3D модели на 50 серверах компании составило **6 минут**, при этом стоимость рендеринга по тарифу экономный составила: **$4** (рисунок 2), при этом на тарифе премиум (без очередей) стоимость составит: $6,79.

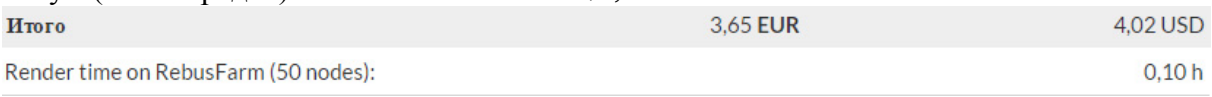


Рис. 2. Рендеринг на рендер-ферме RebusFarm.

Перейдём к облачному рендерингу. В качестве облачного провайдера воспользуемся услугами одного из самых популярных провайдеров в мире с большим функционалом Amazon EC2.

Для создания виртуальной машины мы выбрали инстанс g2.2xlarge:

- Цена в регионе N.Virginia в режиме spot price: $0.43 в час;
- Процессор: Intel Xeon CPU E5-2670 @2.6GHz, 32 ядра;
- Оперативная память: 60 GB RAM;
- Результаты теста Cinebench R15: 1931 scores.

При помощи TeamRender создадим ферму из 10 инстансов с вышеописанными характеристиками для распределённого рендеринга. Процесс запуска такой конфигурации занимает 10-15 минут. При этом конфигурация практически идеальная, так как все ноды имеют идентичное программное и техническое обеспечение, локальная сеть при этом имеет скорость 10 Gbit. Результаты теста Cinebench R15 такой системы составили 19120 scores.

Время распределённого облачного рендеринга составило **10 минут** (рисунок 3), при этом стоимость аренды созданного кластера составила **$4.3** в час.

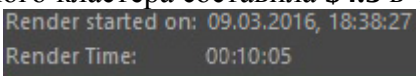


Рис. 3. Облачный рендеринг на серверах Amazon EC2.

Результаты работы. Из проведенного выше эксперимента видно, что наиболее выгодно использовать рендер-ферму по соотношению цена-качество, но следует учесть тот факт, что при использования облачного рендеринга мы арендуем сервера на 1 час, а рендер длится всего 10 минут, то есть мы можем просчитать 4 таких модели (при учёте развёртывания системы в 15-20 минут).

Выводы. Несомненно, использование облачного рендеринга имеет ряд преимуществ. Во-первых, облако не ограничивает нас в наборе программного обеспечения, мы можем установить любую программу в отличие от коммерческих рендер-ферм, имеющих в своём распоряжении только определённый набор программ. Во-вторых, облако гарантирует нам практически 100% работоспособности и оплаты по мере пользования ресурсов. В-третьих, на облаке приняты меры безопасности и можно не бояться утечки информации. В-четвертых, мы можем использовать хоть 1000 компьютеров, объединённых в единый кластер с огромной мощностью. В-пятых, ценовая политика: по спотовой цене можно арендовать мощные машины за очень маленькую оплату. К минусам можно отнести небольшие сложности при развёртывании кластера для распределённого рендеринга.

Конечно, если компания имеет постоянный поток файлов на рендер и может себе позволить собственную рендер-ферму, то это будет наилучший вариант и рендер-ферма спустя какой-то промежуток времени окупится. Для фрилансеров и небольших компаний облачный рендеринг, на мой взгляд, является оптимальным и самым подходящим вариантом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое рендеринг, и кто этим занимается? // Электронный портал Render. URL: http://render.ru/ (дата обращения: 03.03.2016);
2. Рендер-ферма // Свободная энциклопедия Wikipedia. URL: https://ru.wikipedia.org/ (дата обращения: 05.03.2016);
3. Рендеринг в облаке // LabEG – CG Generalist. URL: http://labeg.ru/ (дата обращения: 7.03.2016).
4. Cinema4D, TeamRender, Cinebench R15 // MaxoN – 3D for the world. URL: http://www.maxon.net/ (дата обращения: 09.03.2016).

ВЫБОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И СОЗДАНИЕ АНИМИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ 3D СРЕДЫ

Толстых А.В., Демин А.Ю.
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
E-mail: avt37@tpu.ru

THE SELECTION OF SOFTWARE AND CREATING THE ANIMATING MODEL FOR 3D ENVIRONMENT

Tolstykh A.V., Demin A.Yu.
(s. Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

This article describes a popular software for creating 3D models, the area of its using and further use. Creating a character in Blender software environment was also observed

Keywords: three-dimensional modeling, 3D modeling, three-dimensional simulation, 3D model, graphic, visualization, animation, character

3D моделирование - создание, манипуляция и хранение геометрических объектов, окружающих нас или воображаемых. 3D художник работает с геометрическими данными, такими как линии и изогнутые поверхности с целью создания каркасной модели, которая представляет трехмерный объект. 3D Моделью является математическое представление любого трехмерного объекта (реальный или предполагаемый) в 3D окружающей среде программного обеспечения. Поэтому процесс создания требует специализированного программного обеспечения и некоторого знания компьютерного кодирования.

Область применения 3D моделей расширяется и используется в таких сферах как: приложения и игры, для которых создаются и моделируются правдоподобные персонажи и локации; кинематограф для осуществления спецэффектов, различной сложности, и вымышленных персонажей; медицина для проектирования модели органов человеческого тела; инженерное дело для воспроизведения трехмерных моделей новых устройств, транспортных средств и структур [1].

Рассмотрим самые популярные и востребованные программные средства для создания 3D анимационных моделей.

Autodesk Maya - один из самых популярных и подходящих программных пакетов 3D моделирования для работы с анимацией. Данная программа предлагает универсальный инструментарий для художников, который поможет воплотить идеи с помощью моделирования, анимации, освещения и визуальных эффектов. Поэтому Maya используется в мультипликации и кинематографе для создания реалистичности.

3Ds Studio MAX следующее, наиболее используемое программное обеспечение для 3D-анимации после Maya. Данная программа также позволяется работать с анимацией, однако наиболее эффективно применение 3Ds Max для архитектурного использования, моделирования интерьера и проектирования локаций. С этой направленностью данный программный пакет используется в игровой индустрии.

Maxon Cinema 4D является универсальной комплексной программой для создания и редактирования трехмерных эффектов и объектов. Поддержка анимации и высококачественной визуализации. Отличается более простым интерфейсом, чем у аналогов, так же позволяет быстро переключаться между моделированием, анимацией и шаблонами.

ZBrush - программная среда трехмерного моделирования с уникальной технологией «скульпинга», позволяющей моделировать объекты очень высокой детализации без сильных нагрузок на аппаратное обеспечение. Эта программа способна работать с моделями, состоящими из миллионов полигонов, что невозможно с помощью других 3D-программ. Морщины, складки кожи, вмятины, чешуя - все это легко создается с помощью ZBrush [2].

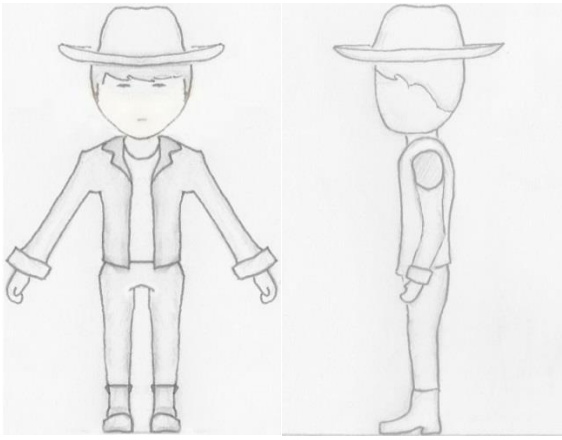
Blender - общедоступный профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики. Данный пакет поддерживает средства моделирования, анимации, визуали-

зации, отслеживания движения, монтажа видео со звуком, а также для создания интерактивных игр. Также пригоден для создания мультипликационных фильмов, однако имеет ограниченные возможности для профессионального проектирования [3].

Выбор программной среды зависит от направленности конечной цели, поэтому делая вывод о вышесказанных программных продуктах можно сказать, что Autodesk Maya используется в анимации, киноиндустрии, телевидении; 3Ds Studio Max подходит для архитектурного применения, компьютерных игр, создания интерьера; с помощью Cinema 4D создаются спецэффекты в кино и телевидении, реклама; ZBrush используют для создания персонажа в игре, кино; Blender подходит для персонажной анимации и создания игр.

В дальнейшем 3D модели можно импортировать в программную среду для применения в различных приложениях и играх. Одни из самых популярных игровых движков являются Unity, CryEngine, UDK. Игровой движок является основой любой игры, он обеспечивает основные технологии, включает в себя визуализатор, физический движок, звук, систему скриптов, анимацию, искусственный интеллект, сетевой код, управление памятью и многопоточность.

Среди вышеперечисленных продуктов для создания 3D модели был выбран Blender за его простоту, общедоступность, небольшой размер и невысокие требования, а также продвинутый набор инструментов. Для создания персонажа находим подходящее изображение, имеющее два вида - спереди и сбоку (рис.1). Прежде всего, следует создать каркас тела, который затем будет использован для экструдирования («выдавить», «вытолкнуть») модели. Создаем куб и экструдируем вершины из имеющихся видов. Были использованы такие инструменты как Subsurfaces - данный модификатор динамически вычисляет гладкий высокополигонный объект из грубого низкополигонного объекта; Mirror - дублирует объект таким образом, что создается зеркальное отображение; Edge - в переделах заданного делает ребра сглаженными или острыми и др. Конечный результат представлен на рис.2.



а) б)

Рис. 1. Исходное изображение: а - вид спереди, б - вид сбоку

Рис. 2. Персонаж, созданный в Blender

После создания модели ее нужно текстурировать, т.е. разукрасить персонажа, это достигается путем выделения нужной области и воспользоваться материалом или структурой. После этого приведем в движение нашего героя посредством «риггинга» (rigging). Данный процесс означает создание арматуры и связанных с нею ограничений. «Скиннингом» (skinning) называется присоединение сетки к арматуре таким образом, чтобы манипуляции с арматурой приводили к соответствующим деформациям сетки. Сетка должна следовать движениям арматуры приемлемым образом. В общих чертах это достигается путём назначения каждой кости влияния на движение определённых вершин [3].

На завершающем этапе анимации получившегося персонажа помещаем в игровой движок Unity для дальнейшего использования его в приложении или игре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anurag Ghosh. What is 3D Modeling? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL: http:// www.wisegeek.com/what-is-3d-modeling.htm#.
2. 6 Industries that Use 3D Modeling Software [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/ URL: http://www.steves- digicams.com/knowledge-center/how-tos/video-software/6-in- dustries-that-use-3d-modeling-software.html#b.
3. James Chronister. Blender Basics 4-rd edition, 2011. - 177 с.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

К.М. Тюменцева
(г. Томск, Томский политехнический университет)
E-mail: kmt1@tpu.ru

ADVANTAGES OF DOMAIN-DRIVEN DESIGN

K.M. Tyumentseva
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

This article describes basic principles and rules of constructing domain model and advantages of domain-driven design.

Keywords: Domain-driven design, model-driven design, domain model, ubiquitous language.

При разработке программного обеспечения встречаешься с различными трудностями. Основная естественная преграда - это предметная область, в которой существует данная проблема.

Любое программное обеспечение имеет применение в той или иной сфере деятельности или области интересов. Приведем пример, наиболее связанный с реальным миром: онлайн покупка билетов на самолет. То есть предметная область – это такая область знаний, в которой пользователь использует ПО.

Все чаще встречаются команды разработчиков, занимающиеся проектированием ПО по модели предметной области. Предметно-ориентированное проектирование – это набор правил и схем, позволяющих создавать программные абстракции (модель предметной области), отображающие бизнес-логику.

Для реализации ПО из предметной области, которая неизвестна разработчику, ему необходимо восполнить недостаток, но не читая многостраничные и малопонятные книги, научные статьи, поскольку это даст расплывчатое представление. Инструментом для преодоления этой трудности служит модель, которая строится из намеренно упрощенных и строго отобранных знаний. Если модель позволяет сосредоточиться на проблеме, то значит она построена правильно [1].

Поскольку модель концентрирует знания вокруг конкретной проблемы, это ограничивает применение модели в определенной области деятельности – контексте. Контексты имеют границы, которые окружают ту или иную модель [2].

Модель и архитектура программы тесно связаны. Это еще одна причина, помимо сложности предметной области, почему программисты включаются в процесс построения модели.

В проектах, в которые нет модели предметной области (где архитектура никак не связана с моделью предметной области), используется аналитическая модель, которую разрабатывают не учитывая потребностей проектирования приложения. Проектирование по модели (Model-Driven design) ликвидирует разрыв между аналитической моделью и архитектурой, так как строися такая модель, которая служит обеим целям [3].

Сравнивания с каскадной методологией, где специалисты предметной области доставляли информацию аналитикам, те ее перерабатывали и предоставляли разработчикам. Такой подход однонаправленный, программа решает поставленную задачу, но имеет меньше возможностей к успеху.

Коммуникация и язык: Обычно требования описываются в виде пользовательский историй в формате: Я как [роль], Хочу [функция], Чтобы [цель]. Рассмотрим пример: Я как консультант, хочу контролировать одобрение полисов, чтобы заключать надежные соглашения и отклонять рискованные. Хорошо понимаете, что здесь имеется в виду? Проекты очень часто сталкиваются с подобными языковыми препятствиями: специалисты говорят на своем профессиональном языке, программисты – на техническом. Тогда аналитикам приходится помогать в понимании друг друга внутри команды. Что может привести к несовместимости программных частей.

Подход DDD предлагает формировать единый язык, который используется не только для описания объектов модели, но и функциональных возможностей, сценариев использования и приемочных тестов. Язык эволюционирует вместе с моделью, то есть все изменения в языке отображаются изменениями в коде: переименование, классов, методов и переменных. Единый язык позволяет избежать рефакторинга и упростить коммуникацию между разработчиками и специалистами предметной области. Так же используя единый язык всей командой возможно выявить слабы места в модели и противоречия в коде.

Рис.1 – Образование единого языка

Документация в данном подходе служит дополнением к коду и устным обсуждениям, то есть рассказывает, как используется модель. Подход сокращает объем документации и позволяет формировать ее в упрощенной форме. Так как требования в гибких методологиях постоянно изменяются, то актуальность документации можно проверить при помощи единого языка.

Предметно-ориентированное проектирование позволяет выработать индивидуальный подход к реализации проекта. Выбрать наиболее подходящие методы, при этом не исключая использование общепринятых подходов к разработке ПО. Таким образом проектирование сложной бизнес-логики предметной области в виде модели способствует качественной проработки технической инфраструктуры и успешной реализации проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Eric Evanc Domain-driven design Tackling Complexity in the Heart of Software, April 15, 2003. – 359.
2. Domain-driven design.Context. URL: http://blog.sectorit.net/domain-driven-design/1641
3. Введение в проблемно-ориентированное проектирование. URL: https://msdn.microsoft.com/ru-ru/magazine/dd419654.aspx#id0090088

ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

М.Е. Хомеченко, Д.Д. Исунц
Научный руководитель: Дорофеев В. А.
Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет

SOME ASPECTS OF TRAFFIC STREAMS VISUALIZATION IN THE CITY ENVIRONMENT

In today's world there is a global popularization of urban transport. Transport system evolves continuously. In this regard, right strategy of traffic control question is very important. The article describes the traffic flow models that can be used for modeling close-to-real traffic situations. The project uses Unity 3D game engine and C# programming language for urban environment visualization; it will be used for modelling one of the traffic flow models. Whole model will

contain main city objects as well as cars and rail transport. Follow the leader model will be realized in prospect. This model means that there is some relation between the leading and following vehicle, which calculated by formulas.

Keywords: modeling, visualization, Unity3D, traffic stream, urban area.

В современном мире транспортная система становится всё более развитой с каждым днем. Наблюдается популяризация дорожного транспорта. В связи с этим вопрос о разработке стратегии дорожно-транспортного регулирования во всех его проявлениях становится злободневным по всему миру. Именно по этим причинам система визуализации движения транспорта в городской атмосфере является актуальной на сегодняшний день. Необходимость разработки системы визуализации движения транспорта по городским дорогам предполагает развитую инфраструктуру дорог, учитывающую экологию и особенности ландшафта города, число участников дорожного движения, планирование движения транспорта, а также средства регулирования транспортных потоков, особенно в час-пик, и в том числе погодные условия.

Основные концепции моделирования с различными алгоритмами и подходами используются в решении проблем, связанных с загруженностью дорог. Моделирование транспортных потоков показывает взаимоотношение между тремя фундаментальными переменными транспортного потока:

v – скорость,

ρ – плотность,

q – пропускная способность (поток).

Только две из этих переменных (v и ρ) независимы, так как они связаны через q – поток транспорта. Первая задача транспортной теории потока исторически состояла в том, чтобы искать независимые от времени связи между q, ρ и v, так называемые фундаментальные диаграммы. Описание этих отношений обсуждены в трудах Ф.Л. Холла [3]. Решение этой задачи возможно только для малых промежутков времени.

Следующим шагом в моделировании транспортных потоков является введение динамики, то есть описания с зависимостью от времени. Лайтхилл и Уизем первыми использовали моделирование транспортных поток в динамике в 1955 году [4]. Они ввели описание движения потоков, основанное на уравнении непрерывности, предполагая, что скорость зависит только от плотности, то есть происходит мгновенная адаптация. Трёхмерная визуализация, приближенная к реальным условиям, столь же актуальна в архитектуре, в проектировании городских транспортных сетей и планировании движения транспорта. Она позволяет воспроизвести не только конструкторские и инженерные решения, но и ситуацию на дороге, ставшей причиной, например, дорожно-транспортного происшествия или в других непредвиденных ситуациях на дороге.

В данном проекте для визуализации движения транспорта и городской среды был использован игровой движок Unity 3D, поддерживающий возможность создания скриптов на языке программирования C#. В основе реализации данной карты лежит объект Terrain с созданным рельефом местности, водой, небом (skybox), травой, деревьями, различными моделями зданий, объектов городского типа и коллайдерами. Так же были написаны скрипты для некоторых объектов на языке C#. В данной версии приложения на карте присутствуют дорожная часть с перекрестками и средства регулировки движения – светофоры. Для удобства осмотра местности была добавлена «камера от первого лица» с соответствующим скриптом управления, позволяющая перемещаться по карте.

Рисунок 8. Визуализация городской местности в Unity3D

В перспективе в проект будут добавлены объекты, необходимые для полноценной визуализации моделей транспортных потоков. Основными объектами являются машины, которые по своим характеристикам и внешнему виду будут соответствовать реальным, а также будет добавлен железнодорожный транспорт. В рамках выполнения проекта в Unity 3D, в будущем будут добавлены собственные модели, созданные в различных 3D-редакторах и импортированные в Unity. Будет реализована одна из моделей движения транспортных потоков, предположительно модель «следования за лидером». В данном типе моделирования предполагается, что существует некоторая зависимость (функция), описывающая взаимодействие ведущего ряд автомобиля, с автомобилями, которые находятся позади ведущего.

Транспортные системы – это сложные динамические системы. Взаимодействие технических, экономических, экологических и социальных систем во многом определяет текущее состояние и будущее развитие транспортных систем. Реалистичное представление общей картины динамики в модели трудновыполнимая задача: если некоторые характеристики могут быть выявлены посредством анализа, то согласование неизмеримых данных, таких, как законы, в дальнейшем создает дальнейшие осложнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов В.В. Математическое моделирование динамики транспортных потоков мегаполиса. М. : ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, 2004. 45 с.

2. Пржибыл Павел Интерпретация и визуализация данных как инструмент анализа состояния транспортной сети// Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №4 (2015) http://naukovedenie.ru/PDF/139TVN415.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/139TVN415

3. Hall F.L., Allen B.L., Gunter M.A. Empirical analysis of freeway flow-density relationships // Transpn. Res. 1986.

4. Lighthill M.J., Whitham G.B. On kinematic waves / Proc. R. Soc.Lond. Washington, D.C.: Highway Research Board, National Research Counsil,1964. Vol. 1-3.

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ШКОЛЬНИКОВ

Целуйко А. С.
(г. Магнитогорск, ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Носова)
Ayana.ko@yandex.ru

NEGATIVE EFFECTS OF SOCIAL NETWORKS FOR PUPILS

Tseluyko A.S.
(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

Modern society considers the norm that most school-age children spend a lot of time at the computer: watching videos, playing online games and of course, communicate with each other in social networks. The possibilities of social networks are constantly expanding, which leads to an increase in the time spent in the "virtual world" and to reduce the age of the users. If earlier it was believed that a core group of users are teenagers and young people now registered on social networks are starting from an average of 10 years, and sometimes earlier. This implies that one or another social network - is not only the ease of communication, but also a source of danger. This and some recommendations for the prevention of the risk of working in inernet this article.

Keywords: social network; communications technology; raise computer literacy among schoolchildren.

Современное общество считает нормой, что большинство детей школьного возраста проводят большое количество времени за компьютерами: смотрят видео-ролики, играют в сетевые игры и, конечно же, общаются друг с другом в социальных сетях. Но так ли это безвредно на самом деле, или это серьезный повод для беспокойства?

Рекомендации врачей всем давно известны: ребенку не следует проводить за компьютером более 1-2 часов. Никто не торопится опровергать советы специалистов, но и соблюдают эти правила далеко не все. По статистике большинство школьников проводят около 4-5 часов в день за компьютером. Все мы, от мала до велика, и в личной жизни, и в близких отношениях, и в свободное время завязаны на виртуальное пространство. Нам уже сложно представить свою жизнь без компьютера, интернета и социальных сетей. И на данный момент социальные сети являются основной причиной, по которой растет количество времени, проводимого в сети Интернет не только взрослых, но и детей и подростков.

Возможности социальных сетей постоянно расширяются, что приводит к увеличению времени, проводимого в «виртуальном мире» и к снижению возраста пользователей. Если раньше считалось, что основной группой пользователей являются подростки и молодёжь, то сейчас регистрироваться в социальных сетях начинают в среднем с 10 лет, а иногда и раньше.

Всем известно, что школьный возраст является вершиной детства. Именно в этом возрасте у ребенка появляются новые интересы, расширяется круг общения. Все это ведет к изменению в личностной сфере ребенка. Так же активно развивается память и внимание.

На данный момент, социальные сети представляют собой огромную базу данных, в которой можно найти большое количество информации о каком-либо человеке. Большинство этой информации доступно даже без регистрации, а вся информация, включая личные переписки доступна администрации сети. Отсюда следует, что та или иная социальная сеть – это не только удобство в общении, но и источник опасности.

Больше половины пользователей заходят в социальные сети каждый день, и проводят там не менее 4-5 часов, что говорит о некой зависимости. От этого сокращается время на

учебу и прогулки. Так же опасностью может быть предпочтение виртуального общения реальному. Из-за использования онлайн-игр может возникнуть игровая зависимость.

Социальные сети содержат множество опасностей. Существуют способы снижения опасности. Не следует быть слишком доверчивыми и наивными, не стоит выкладывать на свою страничку всю правду о себе.

Размещая информацию о себе в социальных медиа, вы должны быть готовы к тому, что ее может увидеть большое количество людей. В итоге, ваша частная жизнь становится достоянием общественности.Даже если вы принимаете все меры для того, чтобы оградить информацию о себе от незнакомых вам людей, эти попытки, в конечном итоге, могут оказаться бесполезными. Есть множество хакерских программ, которые помогают подбирать пароли к популярным веб—сайтам и взламывать их.

Подведем итоги: опасности, таящиеся в социальных сетях, более чем реальны. Вы можете получать удовольствие от пользования социальными сетями, но стоит делать это обдуманно и с осторожностью. Используйте здравый смысл, когда делитесь своей личной информацией с другими. Будьте готовы к тому, что ваша страница в любой момент может стать достоянием общественности. Поговорите об этом со своими детьми и расскажите им о возможных последствиях необдуманного размещения той или иной информации или же просто следите за их действиями в сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксак, В. А. Общение в сети Интернет. Просто как дважды два /В.А. Аксак. – М., 2006 год.

2. Боброва И.И. [Текст]. Некоторые проблемы дистанционного образования России / И.И. Боброва.- Научные труды SWorld. 2013. Т. 27. № 4. С. 11-14

3. Боброва И.И. [Текст]. Психолого-педагогическая безопасность образовательной среды// И.И. Боброва. сборник «Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстемизма среди молодежи» под ред. Г.Н.Чусавитиной, Л.З. Давлеткиреевой, Е.В. Черновой. Магнитогорск, 2013. С. 13-24

4. Боброва И.И. Информационная безопасность облачных технологий [Текст]:В сборнике: Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи Материалы внутривузовской конференции. Магнитогорск, 2015. С. 80-84.

5. Боброва И.И., Трофимов Е.Г. [Текст]: Информационные технологии в реализации дистанционных образовательных программ в гуманитарном ВУЗЕ/ И.И. Боброва, Е.Г.Трофимов. М. : Флинта, 2015. 69 с. ISBN: 978-5-9765-2248-0

6. Изотова, Е.И.Особенности виртуального общения современного подростка: предикторы выбора // Мир психологии: Научно-методический журн. — 2010. — Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/335566 .

7. Климкович, Е.А. Компьютерная зависимость: реальная и виртуальная жизнь современных подростков / Е.А. Климкович. – М., 2011.

ПОСТРОЕНИЕ RGB ГИСТОГРАММ ПРИ ПОКАДРОВОЙ ОБРАБОТКЕ ВИДЕОДАННЫХ

А.И. Шкабара, А.Ю. Дёмин
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
E-mail: ais24@tpu.ru

RGB-HISTOGRAM CREATION FOR EXTRACTED FRAMES FROM VIDEO DATA

A.I. Shkabara, A.Yu. Demin
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract: The following article describes the method of creating RGB-histogram for video frames for further analysis. The realization of this method contains frame extraction from video data by using AForge.NET framework and creating an RGB-histogram for those extracted frames. As a result, it will help to develop a program, which compares RGB histogram to extract key-frames, detects changes in the video scene from video data.

Keywords: AForge.NET, RGB histogram, frame extraction, video processing, key-frame

Введение. Извлечение ключевых кадров из видео файлов, распознавание объектов, детектирование движения – все это важные исследовательские проблемы в системах компьютерного зрения. Например, используя ключевые кадры возможно четко показать основное содержание видео файла, без больших затрат на воспроизведение видео[1].

Одним из методов решения данной задачи является построение RGB гистограмм, затем их сравнение и анализ.

Соответственно, для выполнения первого этапа разработки данной программы, перед нами предстает следующая задача: в первую очередь, необходимо изучить современные программные средства обработки видео для дальнейшей работы с файлами, затем найти оптимальное решение для извлечения необходимых кадров из видеофайлов и далее разработать алгоритм создания гистограмм для кадра, извлеченного из видеофайла.

Извлечение кадров из видео. Существует огромное множество библиотек, фреймворков и готовых программ для редактирования, обработки и кадрирования видео. После изучения основных, выбор для реализации поставленной задачи остановился на следующей библиотеке:

AForge.NET – это библиотека классов с открытым исходным кодом, предназначенная для разработчиков и исследователей в области компьютерного зрения и искусственного интеллекта. Она охватывает такие аспекты разработки, как обработка изображений, нейронные сети, генетические алгоритмы, нечеткая логика, машинное обучение, робототехника и т.д. Она состоит из набора библиотек и примеров приложений, которые демонстрируют ее возможности [2].

Для работы с видео необходимо использовать AForge.Video – набор библиотек для видео обработки, включающую в себя пространство имен AForge.Video.FFMPEG. Оно содержит классы, которые позволяют читать и записывать видео файлы, используя библиотеку FFmpeg [3].

FFmpeg — набор свободных библиотек с открытым исходным кодом, которые позволяют записывать, конвертировать и передавать цифровые аудио- и видеозаписи в различных форматах [4]. Для выполнения команд необходима командная строка или специальная оболочка, подходящая для того или иного языка программирования. Чтобы воспользоваться ею в знакомой среде .NET, на языке C#, необходима оболочка. Для этого хорошо подходит библиотека классов AForge.NET.

Для решения задачи извлечения кадров из файла использовался класс VideoFileReader. Фрагмент кода для извлечения и сохранения каждого сотого кадра из файла

test.avi приведен ниже. В результате выводится последовательность кадров, представленная на рисунке 1.

```
VideoFileReader reader = new VideoFileReader();
reader.Open("test.avi");
for (int i = 0; i < reader.FrameCount; i++) {
Bitmap videoFrame = reader.ReadVideoFrame();
if (i % 100 == 0){
      videoFrame.Save(n + ".bmp");
        n++; }
videoFrame.Dispose();}
reader.Close();
```

Рисунок 1 – фрагмент полученной последовательности кадров

Создание RGB гистограмм. Теперь, когда появилась возможность извлекать кадры из видео файла, можно приступать к обработке этих кадров. Для построения RGB гистограмм воспользуемся встроенным классом Chart. Гистограмма - это график статистического распределения элементов цифрового изображения с различной яркостью, в котором по горизонтальной оси представлена яркость, а по вертикали — относительное число пикселов с конкретным значением яркости. Алгоритм построения RGB гистограммы следующий:

Из каждого пикселя изображения (Рис.2) считывается значения яркости его R, G и B составляющих и добавляются в ячейку соответствующего массива, содержащую такое же значение яркости. Затем, когда все пиксели будут обработаны, строится RGB гистограмма, в которой содержатся значения всех трех цветовых составляющих. (Рис. 3). Чтобы проверить правильность построенной диаграммы, сравним полученный результат с гистограммами, созданными для данного изображения в растровом графическом редакторе Adobe Photoshop CS5 (Рис.4)

Рисунок 2 – Исследуемое изображение

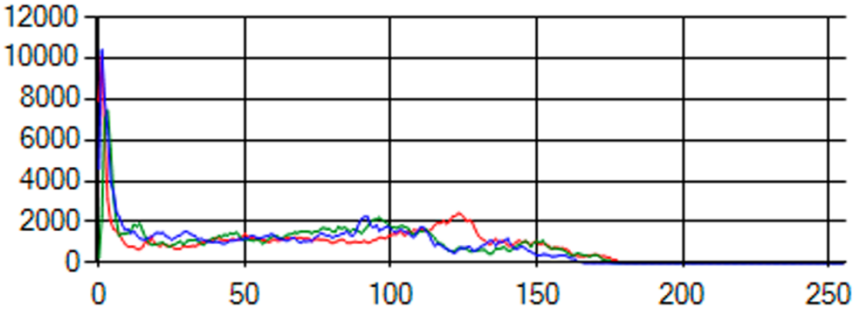


Рисунок 3 – полученная алгоритмом RGB гистограмма

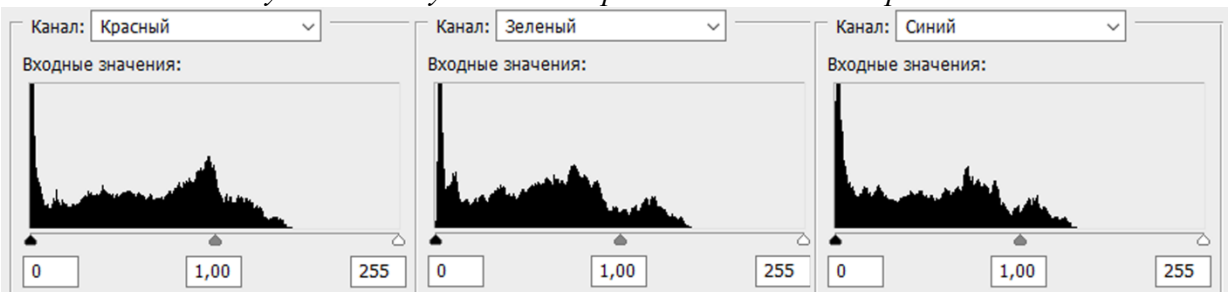


Рисунок 4 – RGB гистограммы, полученные в редакторе Adobe Photoshop CS5

Заключение. Данная программа может быть полезна для выявления ключевых кадров, обнаружения изменения сцены, появления в кадре новых предметов. Так же она может найти свое применение в системах компьютерного зрения для детектирования движения, изменений в кадре, сравнения видео файлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sheena C V, N.K. Narayanan. Key-frame Extraction by Analysis of Histograms of Video Frames Using Statistical Methods // Procedia Computer Science - 2015 - № 70 - С. 36-40

2. AForge.NET Framework [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.aforgenet.com/framework/ (дата обращения: 14.03.2016).

3. AForge.Video.FFMPEG Namespace [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.aforgenet.com/framework/docs/ (дата обращения: 14.03.2016).

4. About FFMPEG. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ffmpeg.org/about.html (дата обращения: 14.03.2016).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И СИСТЕМАМИ

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОАО «РУССНЕФТЬ»

А.А. Алаев, С.А Иштунов, Н.П. Макашева
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: Isht.S@rambler.ru

ANALYSIS OF FINANCIAL STABILITY OF OAO «RUSSNEFT»

A.A. Alaev, S.A. Ishtunov, N.P. Makasheva
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

Abstract— This article discusses the analysis of financial stability on the example of OAO «RussNeft».

Keywords— oil, gas, analysis, finance, sustainability.

Финансовая устойчивость выступает важнейшей характеристикой стабильного положения организации. Финансовая устойчивость характеризуется непрерывным превышением доходов над расходами, свободным маневрированием денежными средствами и эффективным их использованием, бесперебойным производством и продажей товаров, работ, услуг.

Финансовое состояние организации может оцениваться с точки зрения краткосрочной и долгосрочной перспективы. Если критериями оценки финансового состояния на краткосрочную перспективу являются ликвидность и платежеспособность, то с позиции долгосрочной перспективы финансовое состояние характеризуется финансовой устойчивостью.

Задачей анализа финансовой устойчивости является оценка степени независимости от заемных источников финансирования. Показатели, которые характеризуют независимость по каждому элементу активов и по имуществу в целом, дают возможность измерить, достаточно ли устойчиво анализируемое предприятие в финансовом отношении. Соответствующие выводы делаем, опираясь на таблицы 1 и 2.

Таблица 1 - Типы финансовой устойчивости

Соотношения	Типы финансовой устойчивости
РК > 33	Абсолютная финансовая устойчивость
РК < 33 < НИФЗ	Нормальная финансовая устойчивость
33 > НИФЗ	Неустойчивое финансовое положение
33 > НИФЗ, а также предприятие имеет непогашенные кредиты и кредиторскую задолженность по трем и более отчетным периодам	Критическое финансовое положение

Таблица 2 - Нормативные значения коэффициентов обеспеченности запасов

Коэффициенты обеспеченности запасов	Степень финансовой устойчивости			
	Высокая	Нормальная	Низкая	Кризисная
собственным оборотным капиталом	≥ 1	0,8-1,0	0,6-0,8	≤ 0,6
постоянным капиталом	≥ 1	≥ 1	0,8-1,0	≤ 0,8
суммарными источниками формирования	≥ 1	≥ 1	> 1	≤ 1
обобщающий коэффициент	≥ 1	0,9-1,0	0,8-0,9	≤ 0,8

Таблица 3 - Абсолютные показатели финансовой устойчивости

Показатели	коды показателей*	2012 год	2013 год	2014 год
Запасы и затраты (ЗЗ)	1210 + 1220	1239934	1672542	1271314
Рабочий (собственный оборотный) капитал (РК)	1200 – 1500	8423675	-5613224	-5466115
Нормальные источники формирования запасов (НИФЗ), в т.ч. рабочий капитал, краткосрочные займы и кредиты, расчеты с кредиторами по товарным операциям если приведена подробная детализация кредиторской задолженности.	1200 – 1500 + 1510	68178429	62202899	66190835

Из таблицы 3 видно, что предприятие имеет нормальную финансовую устойчивость в период с 2013 по 2014 гг. данное соотношение показывает, что сумма запасов и затрат превышает сумму собственных оборотных средств, но меньше суммы собственных оборотных и долгосрочных заемных источников. Для покрытия запасов и затрат используются собственные и привлеченные средства долгосрочного характера.

Далее рассмотрим более детально устойчивость предприятия по финансовым показателям (таблица 4).

Таблица 4 - Показатели финансовой устойчивости

Наименование показателя	2012 год	2013 год	2014 год	Изменение	Изменение	Изменение
Показатели, характеризующие соотношение собственных и заемных средств						
1) Коэффициент концентрации собственного капитала (финансовой независимости или автономии)	0,12	0,14	0,08	0,03	-0,07	-0,04

2) Коэффициент концентрации привлеченного капитала (финансовой зависимости)	0,88	0,86	0,92	-0,03	0,07	0,04
3) Коэффициент покрытия инвестиций (финансовой устойчивости)	0,77	0,73	0,61	-0,04	-0,11	-0,16
4) Коэффициент соотношения заемных и собственных средств (финансового левериджа)	7,49	5,91	11,59	-1,58	5,68	4,11

Анализируя показатели характеризующие, соотношение собственных и заемных средств, в таблице 4 за три года, следует сделать соответствующие выводы по каждому из коэффициентов:

Коэффициент концентрации собственного капитала (финансовой независимости или автономии), показывает насколько предприятие независимо от заемного капитала (доля собственных средств в общей сумме капитала, должна превышать 50%). В данном случае мы наблюдаем увеличение показателя составляющий от 0,12 до 0,08, это говорит о том, что предприятие не может погасить долги за счет собственных средств. Чем меньше показатель, тем больше зависимость от заемных средств.

Коэффициент концентрации привлеченного капитала (финансовой зависимости) показывает, сколько заемного капитала приходится на единицу финансовых ресурсов или же, фактически, частицу заемного капитала в общем размере финансовых ресурсов предприятия. В нашем случае показатель резко увеличивается до 0,92.

Коэффициент покрытия инвестиций (финансовой устойчивости) характеризует долю собственного капитала и долгосрочных обязательств в общей сумме капитала (нормальное значение находится в диапазоне 0,8-0,9). В этом случает данный показатель с 2012 по 2014 гг. идет на снижение, что в конечном итоге составил 0,61, в таком случае рост отражает негативный фактор на предприятие.

Коэффициент соотношения заемных и собственных средств (финансового левериджа) коэффициент, показывающий процент заимствованных средств по отношению к собственным средствам компании. Из таблицы видно, что показатель увеличивается и равен 11,59, что в свою очередь говорит о том, что предприятие в большей степени зависит от внешних источников финансирования.

Далее рассмотрим дополнительные показатели, характеризующие обеспеченность запасов.

Продолжение таблицы 4

Наименование показателя	2012 год	2013 год	2014 год	Изменение	Изменение	зменение
Дополнительные показатели, характеризующие обеспеченность запасов						
5) Коэффициент обеспеченности запасов собственным оборотным капиталом	6,79	-3,36	-4,30	-10,15	-0,94	11,09

6) Коэффициент обеспеченности запасов постоянным капиталом	1 45,12	8 4,52	7 4,18	- 60,59	- 10,34	70,93
7) Коэффициент обеспеченности запасов суммарными источниками формирования	1 49,79	8 6,43	7 4,35	- 63,36	- 12,08	75,44
8) Обобщающий коэффициент обеспеченности запасов	5 2,86	2 9,03	2 8,71	- 23,82	-0,33	24,15

Коэффициент обеспеченности запасов собственным оборотным капиталом, показывает, что достаточная доля средств участвует в формировании оборотных активов. В данном случае показатель находится в критическом состоянии в период с 2013 по 2014 гг., что говорит о возможном банкротстве, либо на данном этапе у предприятия есть незавершенное строительство, либо простой в строительстве, не достаточно средств, для возобновления.

Коэффициент обеспеченности запасов постоянным капиталом, показывает, в какой степени материальные запасы покрыты собственными средствами или нуждаются в привлечении заемных. По данному показателю видим, что с 2012 по 2014 год идет спад до 74,18, это показывает ухудшение финансовой устойчивости предприятия и показывает, что запасы в плохой мере обеспечены постоянным финансирование.

Коэффициент обеспеченности запасов суммарными источниками формирования отражает обеспеченность запасов заемными средствами. Какая часть заемных источников в стоимостном выражении приходится на 1 руб. запасов соответственно. Из показателя видно, что на 1 руб. запасов в 2012 году приходилось 149,79 руб. заемных средств, в 2013 году – 86,43 руб., в 2014году – 74,35руб.

Обобщающий коэффициент обеспеченности запасов, подтверждает выше сделанные выводы. В целом анализ финансовой устойчивости предприятия показал, что предприятие в значительной степени зависит от заемных источников, которые составили 92%. Анализируя финансовую устойчивость за три года, в 2014 году мы наблюдаем неустойчивое финансовое положение. Причины этому могут быть следующие, недостаточные результаты деятельности, либо получаемой прибыли не достаточно для сохранения приемлемого финансового положения, влияние финансового кризиса. Произошло недостаточные объемы продаж продукции, услуг, работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт ОАО «Русснефть» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.russneft.ru, свободный.

2. Бердникова Т.Б. Анализ и диагностика финансово – хозяйственной деятельности предприятия, Учебное пособие: - М.: Инфра – М, 2007. – 77с.

3. Злотникова Л.Г. Финансовый менеджмент в нефтегазовых отраслях: Учебник. – М.: Нефть и газ, 2005. – 452 с.

4. Ковалев В.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учебник. – М.: Проспект, 2005. – 421 с.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ЦИФРОВОГО РЕНТГЕНОВСКОГО 3D МИКРОТОМОГРАФА

С. С. Баус
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: ssb@tpu.ru

INTELLIGENT MANAGEMENT PROCESSES DESIGN AND MANUFACTURE OF 3D X-RAY MICROTOMOGRAPHY

S. S. Baus
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: ssb@tpu.ru

This article is devoted to presenting the developed algorithm and intelligent control structure of process design and manufacture of digital X-ray 3D microtomograph. Relevance of the work due to the performance of the developed algorithm design of the X-ray microtomography, functioning principles, criteria, as well as intelligent logistics management structure the process of design and production of X-ray systems.

Key words: intelligent management, processes, methodology, algorithm, X-ray microtomograph, design.

Данная статья посвящена разработке и формированию методологической основы проектирования, а также структуры самих элементов интеллектуального управления технологическими процессами проектирования и производства рентгеновских 3D микротомографов (3D РМТ).

В процессе исследования различных органических и неорганических материалов очень важно правильно подобрать метод исследования. В частности, для нужд, касающихся анализа структуры неорганических материалов необходимо рассчитать и подобрать необходимые значения мощности рентгеновской трубки, детектора и других параметров рентгенографической системы. Подобранные параметры должны обеспечивать достаточную высокую разрешающую способность, позволять качественно исследовать биологические объекты, иметь достаточное высокое быстродействие, а также определение характеристик и геометрических параметров исследуемого объекта [1].

Комплекс средств интеллектуального управления процессами проектирования современных систем включает семь видов обеспечения: техническое, математическое, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное. В связи с этим разработана методология интеллектуального управления технологическими процессами проектирования 3D РМТ

1. Выбрать тип РМТ в соответствии с техническим заданием.
2. Определить виды материалов, а также их возможные максимальные и возможные размеры, которые будут исследоваться на данном РМТ.
3. Определить допустимые погрешности рентгенооптической системы.
4. Выбрать приемник (рентгеновский детектор) и источник (рентгеновская трубка) излучения, исходя из требований по разрешению, точности цветовым и яркостным характеристикам восстановленного изображения [2]. Рассчитать потребляемую мощность и максимальный потребляемый ток для составляющих РМТ [3]. Определить компоновку составляющих РМТ, спроектировать корпус, рассчитать параметры высоковольтного источника питания.
5. Разработать и рассчитать корпус РМТ в соответствии со строжайшими международными стандартами безопасности [3].

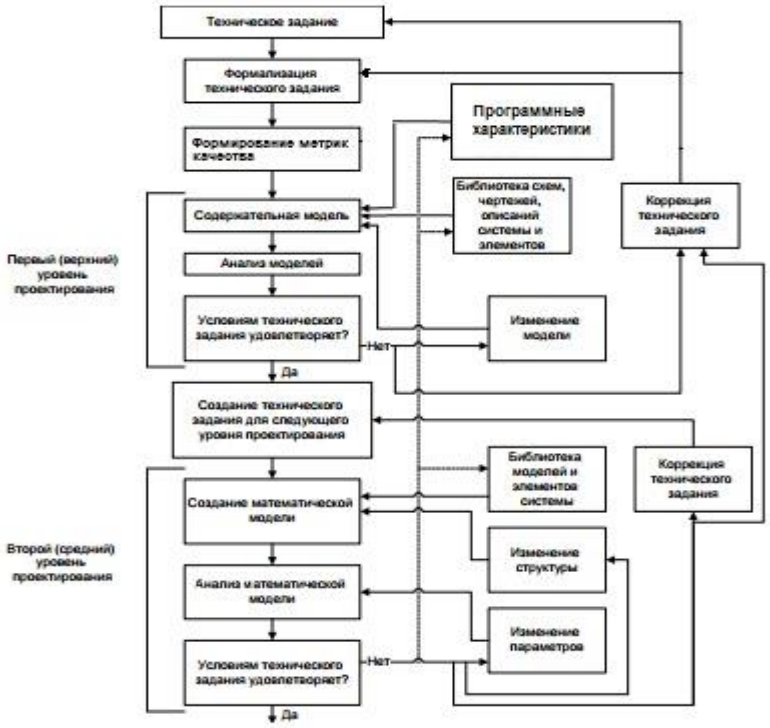


Рисунок 1. Алгоритм системы «САПР рентгеновского 3D микротомографа»

На рисунке 1 изображено 2 уровня алгоритма программного продукта «САПР рентгеновского 3D микротомографа». Данный алгоритм состоит из элементов, изображенных на рисунке 1 и обеспечивает всестороннее математическое, программное и алгоритмическое обеспечение программного продукта.

На данном этапе изображен микроуровень, на котором проектируют отдельные детали и элементы узлов системы. На данный уровень проектирования должен содержать разработку прибора и заканчиваться этапом подготовки производства. В случае необходимости техническое задание на разработку может корректироваться по результатам его испытания.

Программное обеспечение для проектирования различных модификаций рентгеновских 3D микротомографов обеспечивает:

- Расчет параметров 3D РМТ;
- Формирование математической модели рентгеновского 3D микротомографов;
- 3D моделирование;
- Интеллектуальное и автоматизированное управление технологическими процессами проектирования и производства 3D РМТ;
- Сохранение рассчитанных данных в текстовый лог-документ (.txt).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубенчиков М.А., Газиева Е.Э., Гафуров А.О., Глушков Г.С., Сырямкин В.И., Шидловский С.В. Современные методы исследования материалов и нанотехнологий. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010.366 с.

2. Шмаков М.А. Выбор системы рентгеновского контроля [Текст] / М. А. Шмаков // Технологии в электронной промышленности. – 2006.

3. Назипов Р. А., Храмов А. С., Зарипова Л. Д. Основы радиационного неразрушающего контроля: учеб.-метод. пособие для студентов физического факультета. Казань : Изд-во КГУ, 2008. – 66 с.

4. Соснин Ф. Р. Радиационный контроль: справочник. М : Машиностроение, 2008.
5. Paolo Alto. Radiation Safety Manual [Text] / Paolo Alto // Environmental Health and Safety, Stanford University. – January 2015.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Д.И. Дроганов, А.С. Фадеев
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
e-mail: d.droganov@yahoo.com

Abstract. The article reviews the existing brain-computer interface technologies, data collection, and signal processing methods of electrical brain signals.

Keywords: brain-computer interface, electrical brain signal, amplitude, frequency, neural network

Введение. Со стремительным развитием технологий появляется спрос на новые способы управления различными системами. Сегодня такие компании как Google и Tesla Motors, делают успешные попытки в создании самоуправляемых автомобилей, производители квадрокоптеров добавляют функции в свои продукты, позволяющие им самостоятельно обходить препятствия и производить экстренную посадку при низком заряде источника питания [1][2].

Наряду с этим все большую популярность набирают системы управления различными объектами при помощи электрических сигналов мозга; подобные технологии применяются для управления квадрокоптерами, автомобилями, протезами, инвалидными колясками и др. [3][4]. Такие системы при помощи электродов, установленных на поверхности головы, измеряют электрический сигнал, вырабатываемый мозгом, который впоследствии обрабатывается цифровым сигнальным процессором. Полученный сигнал используется для выработки управляющего воздействия. Такие системы имеют ряд недостатков, включающий потребность в больших вычислительных мощностях и относительную ограниченность в управлении объектами.

Обзор методов измерения и обработки электрических сигналов головного мозга. Нейрокомпьютерные интерфейсы - системы, использующие для управления сигналы мозга, которые работают по следующему принципу: на поверхности головы человека устанавливаются электроды, отвечающие за измерение электрических сигналов или их отсутствие. Зачастую электроды устанавливаются над проекционной зоной коры головного мозга (рисунок 1), которая отвечает за движение: когда человек двигается или думает о движении, нейроны проекционной зоны вырабатывают слабые электрические сигналы [5].

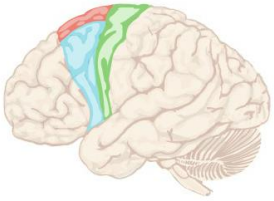


Рисунок 1 – Проекционная зона коры головного мозга

Далее полученные сигналы необходимо очистить от помех, создаваемых электронным оборудованием, мышечной активностью и движением глаз. Для избавления от помех используются следующие типы фильтрации [6]:

- базовая фильтрация: при таком типе фильтрации не пропускаются сигналы определенной полосы частот;
- адаптивная фильтрация: полоса частот, содержащих помехи, не всегда известна, поэтому фильтры, не пропускающие сигналы определенной полосы частот могут не справиться со своей задачей; фильтр адаптируется к поступающему сигналу и уменьшает сигнал в тех полосах частот, которые содержат наибольшее число помех;
- слепое разделение ресурсов: предполагается, что электрический сигнал мозга может быть описан определенным числом ресурсов, расположенных внутри мозга. Каждый из этих ресурсов генерирует определенные части электрического сигнала. Также сигналы часто содержат помехи, создаваемые мышечной активностью и движением глаз. Далее делается предположение, что полученный сигнал содержит эти помехи, и удаляются ресурсы, создающие эти помехи, после чего воссоздается очищенный сигнал.

Обработанный сигнал поступает на аналогово-цифровой преобразователь [7]. Затем дискретный сигнал поступает на цифровой сигнальный процессор, который реагирует на изменения частоты и амплитуды сигнала: когда мозг находится в состоянии покоя, нейроны вырабатывают сигналы частотой от 8 до 12 Гц (альфа волны), при высоком уровне концентрации и активных мыслительных процессах частота сигнала изменяется в пределах от 12 до 27 Гц (бета волны) (рисунок 2) . Бета волны по сравнению с альфа волнами имеют меньшую амплитуду [8].

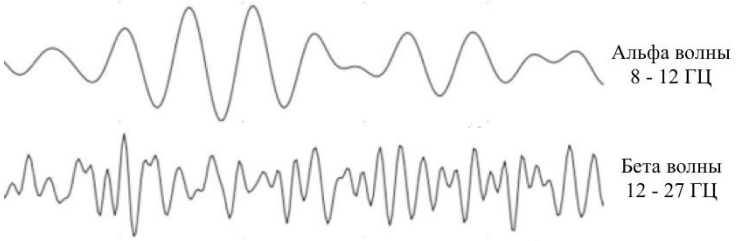


Рисунок 2 – Альфа и бета волны

При мысленном представлении движений изменения в частоте и амплитуде будут наблюдаться в тех участках коры головного мозга, которые отвечают за то или иное движение [9]. Изменению частоты и амплитуды сигнала в определенной зоне коры головного мозга ставится в соответствие определенное действие системы. Далее сигнальный процессор интерпретирует изменения частоты и амплитуды сигнала и понимает намерения человека, к поверхности головы которого подключены электроды [10]. Как правило, идентификацией намерений на основе анализа изменения сигналов коры головного мозга занимаются специально обученные многослойные искусственные нейронные сети. Применение нейросетей позволяет как обучать их под сигналы головного мозга конкретного человека, так и самообучать в процессе эксплуатации, повышая точность идентификации и уменьшая ошибки.

После идентификации намерений, формируются специальные команды, которые передаются управляемому устройству при помощи беспроводных систем Bluetooth или Wi-Fi.

Заключение. Основываясь на сведениях о существующих технологиях в области нейрокомпьютерных интерфейсов и данных об их достоинствах и недостатках, было принято решение о создании системы управления инвалидной коляской, использующей сенсор головного мозга Olimex EEG-SMT для измерения и обработки электрических сигналов головного мозга, а также платформу Arduino UNO для приема информации от цифрового сигнального процессора и передачи ее на вход объекта управления. В работе будут применяться самообучаемая нейройнная сеть, а также методы измерения и обработки сигналов мозга с дальнейшей выработкой управляющего воздействия, основанной на изменениях в амплитуде и частоте сигналов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Google Self-Driving Car Project [Электронный ресурс]. URL: https://www.google.com/selfdrivingcar/
2. Phantom 4 [Электронный ресурс]. URL: http://www.dji.com/product/phantom-4
3. Wheelchair Makes the Most of Brain Control [Электронный ресурс]. URL: https://www.technologyreview.com/s/420756/wheelchair-makes-the-most-of-brain-control/
4. Mind Controlled Drones Are Already A Reality [Электронный ресурс]. URL: http://www.businessinsider.com/drones-you-can-control-with-your-mind-2014-10
5. Mind over mechanics [Электронный ресурс]. URL: http:/discover.umn.edu/news/science-technology/brain-computer-interface-allows-mind-control-robots?utm_source=youtube&utm_medium=uofmn&utm_campaign=social-media
6. Topics in Brain Signal Processing [Электронный ресурс]. URL: http://www.dauwels.com/Papers/Review_BSP.pdf
7. Quadcopter control in three-dimensional space using a noninvasive motor imagery-based brain–computer interface [Электронный ресурс]. URL: http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1741-2560/10/4/046003?fromSearchPage=true
8. Brain Waves – Overview of The Science Behind Neuro-Programmer https://www.transparentcorp.com/products/np/brainwaves.php
9. Обзор методов обработки сигнала электроэнцефалограммы в интерфейсах мозг-компьютер [Электронный ресурс]. URL: engbul.bmstu.ru/file/out/740021
10. Continuous Three-Dimensional Control of a Virtual Helicopter Using a Motor Imagery Based Brain-Computer Interface [Электронный ресурс]. URL: http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0026322

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ГИБРИДНЫХ САПР ТП

Камаев В. А., Плотников А. Л., Сергеев А. С., Уварова Т. В.
(г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет)
e-mail: app@vstu.ru

IMPROVING THE EFFICIENCY OF METAL-WORKING EQUIPMENT THROUGH THE INTRODUCTION OF A HYBRID CAD TP

Kamaev V.A., Plotnikov A.L., Sergeev A.S., Uvarova T.V.
(Volgograd, Volgograd State Technical University)

A regulation method of the cutting modes for metalworking equipment based on the natural thermocouple signal from the cutting zone is proposed. A machining CAD TP structure for optimization of processing modes parts on lathes is presented.

Keywords: hybrid CAD TP, metalworking equipment, lathe, thermoEMF, carbide tool.

Введение. Основу металлообрабатывающего оборудования в современном машиностроении составляют: универсальные металлорежущие станки, станки с ЧПУ, обрабатывающие центры и кузнечно-прессовые машины. По данным работы [1], доля станков с ЧПУ в развитых странах запада составляет от 20 до 40% всего парка металлорежущего оборудования. Производство станков с ЧПУ в России на сегодняшний день находится на крайне низком уровне. Основную долю металлорежущего оборудования (порядка 60%) как в России, так и за рубежом, составляют универсальные металлорежущие станки. Как отмечается в работе [1], возрастная структура станочного парка в России такова: 85% станков старше 10 лет

и 11,9% станков от 5 до 10 лет. Таким образом, стоит задача внедрения высокоточного и высокоэффективного оборудования с ЧПУ, а с другой стороны, задача модернизации существующего парка универсальных станков.

Существующие проблемы. Как отмечено в работе [2], основным направлением оптимизации производства является решение задач по устранению потерь времени, в том числе и при переналадке. Наиболее ответственными этапами переналадки оборудования являются установка режимов обработки и корректировка режимов обработки. Таким образом, модернизация станочного парка может сводиться к построению информационно-управляющих систем, оперативно встраиваемых в станочную систему универсальных станков или в систему ЧПУ, которые в диалоговом режиме с оператором (станочником) возьмут на себя ряд функций, связанных с назначением и оперативной коррекцией режимов резания. Прежде всего, это касается выбора точного значения скорости резания, призванной обеспечить требуемый период стойкости инструмента, определения расчетным путем точного значения силы резания, по величине которой определяется мощность резания, величина крутящего момента, определение расчетного значения параметров шероховатости обработанной поверхности и ряд других параметров процесса резания.

Но использование в алгоритмах автоматизированного выбора режимов резания расчетных моделей параметров процесса обработки, представленных в справочно-нормативной литературе, не всегда дают надежный результат ввиду значительных отклонений их расчетных значений от действительных. Причина значительных ошибок при расчете (50–90 % и более) по мнению многих исследователей [3], [4] в том, что в расчетных аналитических моделях расчёта скорости обработки используются осредненные поправочные коэффициенты на свойства стальных заготовок ($K_м$), режущего инструмента ($K_и$), осредненные значения безразмерных скоростных (C_v). При расчёте составляющих силы резания используются осреднённые значения силовых коэффициентов (C_p) и коэффициента K_o в формулах расчета параметров шероховатости. В значительной степени влияет на ошибку расчета допустимой скорости резания использование среднего справочного значения коэффициента $K_и$, учитывающего режущие свойства твердосплавного инструмента. Принятый постоянным для каждой марки твердого сплава, он не учитывает полутора-двукратного разброса режущих свойств внутри марочного состава, допускаемого техническими условиями на его изготовление [5]. Использование в существующих методиках расчета сил резания среднего справочного значения показателя прочностных свойств обрабатываемых сталей ($\sigma_в$) не адекватно отражает его влияние на силы резания в диапазоне высоких скоростей обработки (60 м/мин и более), где происходит смена вида контактного взаимодействия сходящей стружки по передней поверхности инструмента и начинает проявляться взаимосвязанное влияния прочностных и теплофизических свойств контактируемых пар на величину силы резания [6]. В существующих методиках расчёта составляющих сил резания и методиках расчёта параметров шероховатости обработанной поверхности отсутствует учёт марки инструментального материала. Но при смене марки твёрдосплавного инструмента изменяется его теплопроводность, влияющая на численное значение сил резания, высоту микронеровностей обработанной поверхности, стойкость инструмента.

Предлагаемое решение. В. К. Старков в работе [4] отмечает, что надежные режимы обработки можно рассчитать лишь при условии, когда заранее известны свойства инструмента и заготовки, т.е. сочетание свойств каждой контактной пары. Такой информационный параметр отсутствует в математических моделях расчёта указанных величин процесса резания.

В целях реализации этой концепции был предложен способ оперативной оценки сочетания физико-механических и теплофизических свойств каждой контактной пары и автоматизированный выбор режимов резания с учетом этих свойств на базе существующих математических моделей расчета параметров процесса токарной обработки. В качестве оце-

ночной характеристики физико-механических свойств каждой контактной пары предлагается использовать величину термоЭДС естественной термопары «инструмент – заготовка», полученный на строго определенных режимах пробного прохода, одинаковых для всех групп обрабатываемых и инструментальных материалов, для последующего введения её в модели расчёта параметров процесса резания [7], [8]. [9].

Предложено предварительную информацию о сочетании свойств контактных пар получать за счёт термо-электрического эффекта естественной термопары, который всегда сопутствует резанию. Этот электрический сигнал естественной термопары можно измерить, запомнить, преобразовать, использовать для сравнения и вычисления. Информационная ценность этого сигнала состоит в том, что им удается оценить сочетание свойств каждой контактной пары, т.е. тех характеристик, которые наряду с исходной прочностью металла и режущими свойствами инструмента определяют закономерности высокоскоростного деформирования срезаемых объёмов стали, степень ее упрочнения, силовые нагрузки на инструмент, уровень температур в контактной зоне, качество обработки, работоспособность инструмента в заданный период стойкости. При этом, исходя из физических основ генерирования сигнала термоЭДС, при постоянных режимах пробного прохода, её величина служит косвенной характеристикой свойств контактных пар, составленных из разнородных материалов. В возможности одновременной оперативной оценки свойств стали, твердого сплава и условий резания, - основная информационная ценность сигнала термоЭДС, его особенность и его преимущество перед другими методами.

На рис. 1 представлен один из вариантов организации структурной схемы САПР ТП универсального токарно-винторезного станка. Следует отметить, что по такому же принципу может быть построенна станочная САПР ТП и для других видов металлообрабатывающего оборудования, но с учетом особенности и специфики процесса обработки. Принцип работы станочной САПР ТП, представленной на рис. 1, заключается в том, что до начала обработки производится пробный проход инструмента по обрабатываемой заготовке с целью получения информационного сигнала (термоЭДС), характеризующего физико-механические свойства контактной пары «инструмент – заготовка».

Для усиления полезного сигнала и подавления синфазных помех могут использоваться нормирующие преобразователи сигнала термопары, так называемые инструментальные усилители. Нормирующий преобразователь проводит обработку сигналов, направленную на их «очищение». Для этого в нормирующих преобразователях используют фильтры: режекторные (узкополосные) – для подавления помех промышленной частоты 50 гц, низкочастотные – для подавления широкополосных импульсных помех. Таким образом, нормирующий преобразователь передает сильный очищенный сигнал. Для решения проблемы влияния паразитной составляющей ЭДС, возникающей при нагреве оправки инструмента в месте контакта режущей пластины с оправкой, может применяться амплитудный пик-детектор, позволяющий фиксировать амплитудное значение показателя термоЭДС пробного прохода.

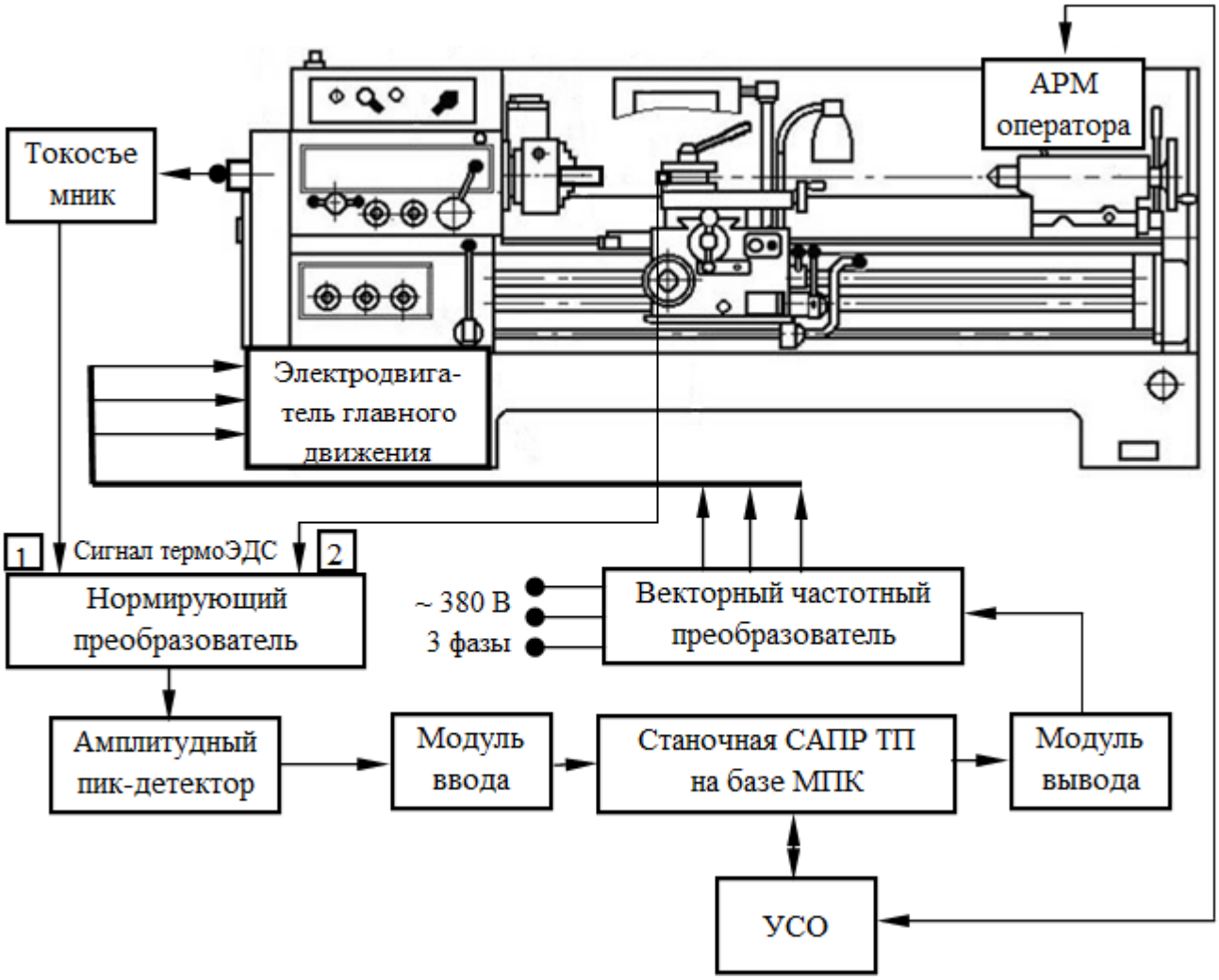


Рисунок 1 – Структура и организация станочной САПР ТП универсального токарного станка.

Сигнал термоЭДС через модуль ввода подается в станочную САПР ТП где происходит обработка и подключение соответствующего модуля (расчета и оптимизации режимов резания по критериям: заданного значения шероховатости, ресурса инструмента, точности обработки, производительности, себестоимости и т.д.). Устройство сопряжения с объектом (УСО) реализует обратную связь станочной САПР с оператором через автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора-станочника. Посредством АРМ оператор может вносить коррективы в работу станочной САПР, иметь визуальное отображение процесса назначения, оптимизации режимов резания, а также оценивать состояние узлов станка и станочной системы при введении соответствующих датчиков и дополнительных функций предоперационной и активной диагностики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хоменко И. В. Обзор: состояние станкостроения в России/ И.В. Хоменко, С.П. Ушко// Аналитические материалы «Т.Р.О.С.». [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://tros-stanko.ru/analitika.ru. - 2012. - С. 1-7.

2. Быков С.Ю. Методы уменьшения времени переналадки металлообрабатывающего оборудования / С.Ю. Быков, Ю.М. Быков // Известия ВолгГТУ. Серия "Прогрессивные технологии в машиностроении". Вып. 7 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2011. - № 13. - С. 7-9.

3. Плотников, А.Л. Повышение надежности управления шероховатостью обработанной поверхности деталей в САПР ТП токарных и фрезерных операций : монография / А.Л. Плотников, А.С. Сергеев, Н.Г. Зайцева; науч. ред. А.П. Бабичев ; ВолгГТУ, ЗАО «ОНИКС». - Волгоград ; Ирбит ; Тольятти : ЗАО «ОНИКС», 2015. - 162 с.

4. Старков, В. К. Физика и оптимизация процессов резания материалов. М. : Машиностроение, 2009. 640 с.

5. Плотников, А.Л. Использование информативной способности сигнала естественной термопары для обеспечения надежности автоматизированного определения режимов лезвийной обработки / А.Л. Плотников, А.С. Сергеев, Н.Г. Зайцева // Наукоемкие технологии в машиностроении. - 2013. - № 5. - С. 35-40.

7. Талантов Н. В. Физические основы процесса резания, изнашивания и разрушения инструмента. М. : Машиностроение, 1992. 240 с.

8. Пат. № 2120354 Россия, С1 В 23 В 25/06. Способ определения составляющих силы резания на токарных станках с ЧПУ / А. Л. Плотников, В. В. Еремеев. – № 97116947/20; Заявлено 14.10.97; Бюл. № 29, 1998.

9. Пат. 2063307 Россия, С1 6 В 23 В 25/06. Способ определения допустимой скорости резания при механической обработке детали твёрдосплавным инструментом / А. Л. Плотников. – Заявка № 94010673/08 от 29.03.94. – Опубл. Бюл. №19 от 10.07.96.

10.Пат. 2492968 РФ, МПК В23В25/06. Способ определения параметра шероховатости на токарных станках с ЧПУ при получистовой и чистовой обработке металла твёрдосплавным инструментом / Плотников А.Л., Сергеев А.С., Зайцева Н.Г.; ВолгГТУ. - 2013.

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ В РАСЧЕТЕ НАДЕЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОМЫСЛА

Д.П. Кармачёв
(г. Томск, Томский политехнический университет)
emai: karmachevd@mail.ru

APPLICATION OF FUZZY SETS IN RELIABILITY CALCULATION OF THE OIL AND GAS EQUIPMENT

D.P. Karmachev
*(*Tomsk, Tomsk Polytechnik University*)*

Oil and gas equipment, and electric motors in particular, often operate in different duty cycles under changing environmental conditions. The exact effect of these factors on the equipment reliability is rather uncertain. Defining the reliability parameters as fuzzy numbers allows managing such uncertainty. The paper provides an example of fuzzy-valued reliability function estimation. Four-parameter additive Weibull distribution is considered as a reliability model with bathtub-shaped failure rate function.

Key words: reliability model, reliability function, fuzzy numbers, failure analysis, electric motors.

Введение. Надежность является одним из важнейших свойств любой технической системы или оборудования [1]. RCM (Reliability-Centered Maintenance) – методология по управлению надежностью, является ключевым аспектом управления на любом промышленном объекте. Для принятия решений по поддержанию оборудования в работоспособном состоянии необходимо точно определять показатели надежности для данного оборудования. Анализ данных об отказах позволяет выбрать адекватную модель надежности в виде функции вероятности безотказной работы (ВБР), и получить оценки значений параметров модели [2]. При этом наработки до отказа идентичного оборудования рассматриваются как случай-

ные числа, принадлежащие одной генеральной совокупности. Однако в течение времени работы экземпляры изделий могут испытывать изменяющиеся нагрузки и эксплуатироваться в различных условиях внешней среды. Принимая во внимание неопределенность и неполноту сведений об условиях эксплуатации конкретных экземпляров изделий, представляется обоснованным использовать модели надежности с нечеткими параметрами [3].

Основные показатели надежности. Вероятность безотказной работы (ВБР) является одним из основных показателей надёжности, означающем, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникнет. [1] Функция ВБР имеет вид:

$$P(\boldsymbol{\theta},t) = P\{\boldsymbol{\theta}, T \geq t\} = 1 - F(\boldsymbol{\theta},t), \quad t \geq 0,$$

где T – случайная величина, имеющая дискретное или непрерывное распределение; $F(\boldsymbol{\theta},t)$ – функция распределения наработки на отказ (функция вероятности отказов); $\boldsymbol{\theta}$ – вектор параметров.

Интенсивность отказов – показатель надежности, позволяющий в частности выявлять фазы жизненного цикла системы в зависимости от формы кривой интенсивности [1]. Функция интенсивности отказов определяется как

$$\lambda(\boldsymbol{\theta},t) = \frac{F'(\boldsymbol{\theta},t)}{1 - F(\boldsymbol{\theta},t)} \ . \qquad (1)$$

Получение нечетких показателей надежности на примере электрического привода арматуры. Электроприводы являются самой распространенной единицей электромеханического оборудования на предприятиях нефтегазового промысла. Отказы данного экземпляра изделий могут привести как к аварии, так и к полному останову технологического процесса, вследствие чего, подвергнуть риску окружающую среду и нанести существенный экономический ущерб предприятию. Приводы являются достаточно надежной производственной единицей. Но как у любого электромеханического оборудования, детали электроприводов подвержены износу в большей степени, чем детали других изделий, поэтому они нуждаются в регулярном обслуживании. При условии, что приводы эксплуатируются в соответствии с требованиями, на их надежность влияет два основных фактора: время их эксплуатации и общее количество выполненных циклов – ОТКРЫТЬ-ЗАКРЫТЬ-ОТКРЫТЬ [4].

На рисунке 1 представлена гистограмма распределения отказов электропривода для различных интервалов выполненных циклов: 2000-4000…14000-16000. Причем каждому отказу из интервала соответствует определенное время отказа.

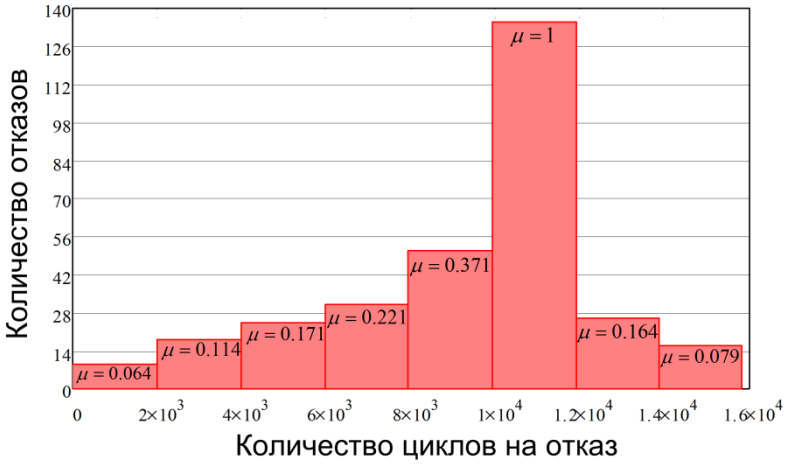


Рисунок 1 – Гистограмма плотности отказов

В рамках настоящего исследования проводятся расчет функции ВБР от времени, причем параметры распределений заданы в виде нечетких чисел, полученных в процессе экспертной оценки влияния выполненных циклов привода на его надежность.

В качестве модели надёжности (МН) было взято аддитивное распределение Вейбулла, подробно описанное в работе [5]. Данное четырёхпараметрическое распределение является гибким и простым в настройке и позволяет получить характерную форму кривой для функции интенсивности отказов. Функция ВБР имеет вид:

$$P(t) = \exp\left[-\left(\frac{t}{\eta_1}\right)^{\beta}\right]\exp\left[-\left(\frac{t}{\eta_2}\right)^{\delta}\right],$$

где $\beta > 0$, $\eta_1 > 0$, $\eta_2 > 0$, $\delta > 0$ – параметры модели.

Предполагается, что приводы, ресурсы наработок которых при отказах попали в один интервал, (рис. 1) эксплуатировались в аналогичных условиях. Исходя из этого, были получены восемь различных функций ВБР, каждая из которых соответствует определенному интервалу гистограммы (рис. 2). На основе полученной гистограммы определяем значения функции принадлежности, соответствующие каждому столбцу гистограммы (рис.1) [6]. Точечные оценки $\hat{\theta}_j$ значений параметров θ_j, $j = 1..n$ были получены методом максимального правдоподобия для каждого α-уровня. [2] Строим функцию ВБР, принимающую нечеткие значения в каждый момент времени. График нечеткой ВБР $P(\boldsymbol{\theta}, t)$ является поверхностью в пространстве $\Re^3$(рис. 3).

Следует отметить, что сечение функции нечеткой ВБР плоскостью $t = t^*$ позволит найти нечеткую вероятность безотказной работы в течение времени t^*. Используя изложенную в данной статье процедуру построения и применяя формулу 2, можно также получить функцию интенсивности отказов, принимающую нечеткие значения.

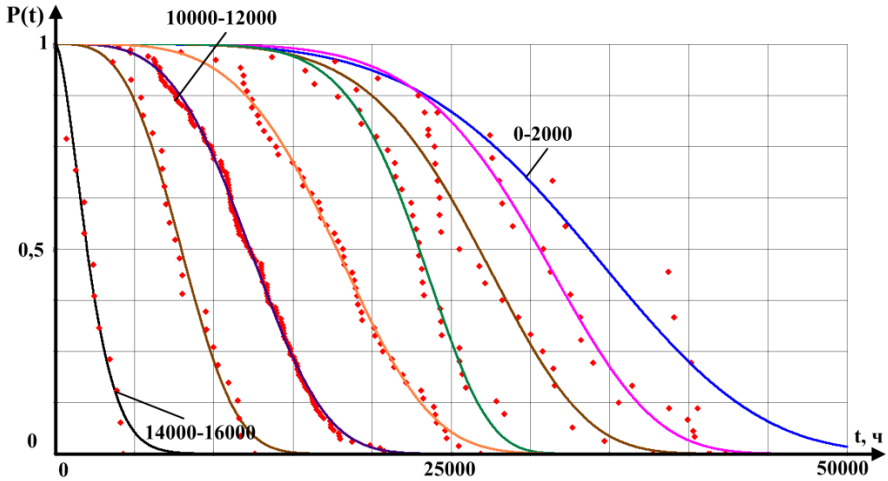
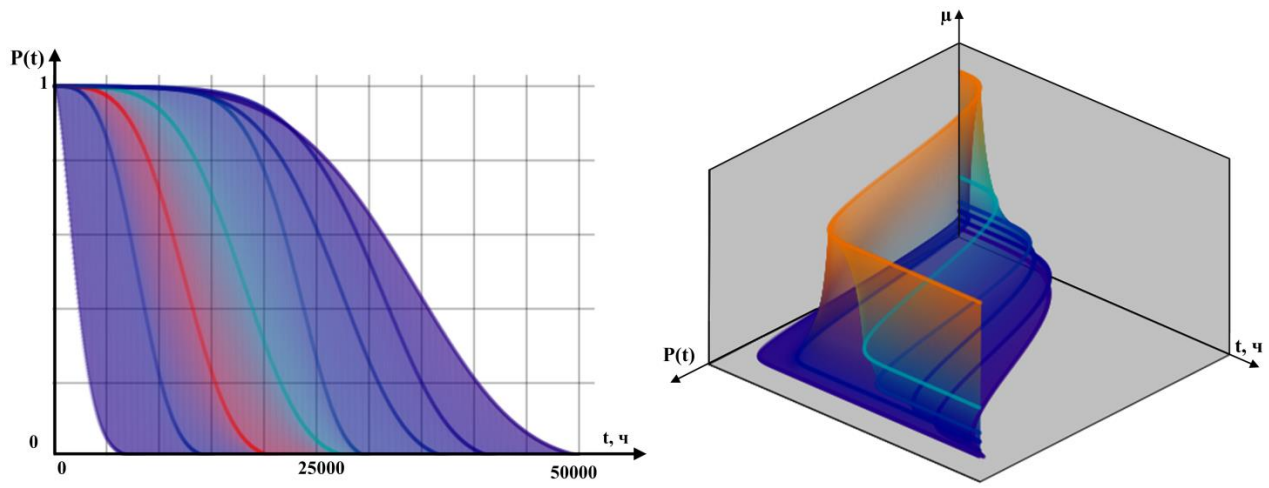


Рисунок 2 – Графики функций ВБР для различных выборок



а *б*

Рисунок 3 – Внешний вид функции ВБР, принимающей нечеткие значения
а) вид сверху; *б*) изометрическая проекция

Заключение. Полученная в настоящей работе функция вероятности безотказной работы, принимающая нечеткие значения позволяет учитывать неполноту информации о режимах работы электропривода. Применение математического аппарата нечетких множеств позволило оценить в динамике степень влияния ресурса наработки на надежность электропривода. Результаты, полученные в ходе данного исследования, могут быть использованы для получения других показателей надежности, принимающих нечеткие значения, для оборудования, работающего в условиях неопределенности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Острейковский В.А. Теория надежности: Учебник для вузов. / В.А. Острейковский. – М.: Высшая школа, 203. – 463 с.

2. Life Data Analysis Reference Book [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://reliawiki.com/index.php/Life_Data_Analysis_Reference, свободный (дата обращения: 05.03.2016).

3. А.А. Ефремов. Вычисление нечеткой вероятности безотказной работы систем с нечеткими параметрами модели надежности. // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – Томск, Изд-во ТУСУР, 2015. - № 2(36), с. 136-140.

4. Гопал К. Дюбей. Основные принципы устройства электроприводов - М.: Высшая школа, 2009 – 490 с.

5. M. Xie. Reliability analysis using an additive Weibull model with bathtub-shaped failure function / C.D. Lai. // Reliability Engineering & System Safety. – 1996. – Vol.52, №3. – P.87–93.

6. Luneva E.E., Banokin P.I., Yefremov A.A., Tiropanis T. Method of evaluation of social network user sentiments based on fuzzy logic // Key Engineering Materials. – 2016. - Vol. 685. - pp. 847-851.

УПРАВЛЕНИЕ БОРТОВЫМ РЕТРАНСЛЯЦИОННЫМ КОМПЛЕКСОМ КАК СЛОЖНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ

И.И. Савенко
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: igsavenko@tpu.ru

CONTROL OF ONBOARD COMMUNICATION EQUIPMENT AS COMPLEX DYNAMIC SYSTEM

I.I. Savenko
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)
e-mail: igsavenko@tpu.ru

This paper concentrates on control stages of complex dynamic system such as onboard communication equipment: formulation of control objectives, object definition, structural and parametrical synthesis of model, control synthesis, implementation of control and correction. Also provided synthesis processes automation algorithm based on graph theory.

Keywords: complex dynamic system, onboard communication equipment, synthesis processes automation algorithm

Введение. Бортовой ретрансляционный комплект (БРТК) состоит из таких подсистем как антенно-фидерная и ретранслятор (РТР). РТР является главной радиоэлектронной подсистемой БРТК, выполняющей функции формирования отдельных стволов (транспондеров), усиления сигналов до определенного уровня, сложения сигналов (мультиплексирования) в общий выходной сигнал, подаваемый на передающую антенну. В структуре ретранслятора в свою очередь так же можно выделить подсистемы, отвечающие за: прием и передачу сигнала. Данные подсистемы и устройства, входящие в их состав, соединены между собой радиотехническими переключателями, использование которых позволяет изменять структуру БРТК (всей системы в целом) и состояние внутренних ее элементов, что делает систему динамической. Выше сказанное позволяет рассматривать БРТК как сложную динамическую систему. Сложность такой системы заключается не только в наличии подсистем, а также в ее структурной сложности. Все подсистемы и их элементы связаны между собой трудным для восприятия образом. Управление сложной динамической системой требует наличие средств, которые позволили бы автоматизировать процесс управления. Таким образом, БРТК выступает как объект управления, состоящий из иерархически расположенных подсистем, состояние которых определяет состояние БРТК в целом.

Этапы управления БРТК как сложной динамической системой. Л.А. Растринг в своей монографии [1] рассматривает последовательность этапов управления сложным объектом. Первым этапом является формулировка цели управления, касательно БРТК, можно выделить следующие цели:

1. перенацеливание бортовых антенн (приемных или передающих);
2. реконфигурация ретранслятора (начальная конфигурация РТР – последовательное включение транспондера, с предварительной активацией блока управления, реконфигурация текущего состояния РТР, отключение транспондеров).

В зависимости от сформулированной цели (множества целей) управления выбирается соответствующая подсистема БРТК с целью минимизации трудоемкости ее синтеза (структурного и параметрического). Так как БРТК можно считать достаточно автономным и его границы очевидны, проблем на этапе определения объекта управления не возникает. Структура ретранслятора определяется разработчиком (проектировщиком) на этапе его проектирования, за счет использования динамической составляющей (подсистем резервирования, матриц резервирования) структура ретранслятора может изменяться. Таким образом, следующие два этапа и направлены на структурный и параметрический синтез модели, под синтезом

понимается определение структуры (так как динамическая) и идентификация параметров модели объекта.

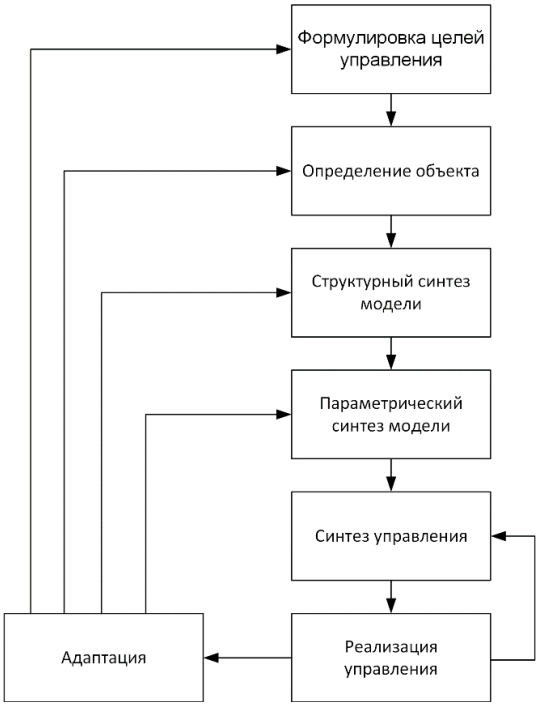


Рис. 9 – Этапы управления сложным объектом

Структурный синтез определяет процесс создания составной алгоритмической или математической модели объекта [2], другими словами определение набора элементов, способов их соединения и взаимодействия, которая определяется положением радиотехнических переключателей. При параметрическом синтезе задаются параметры и характеристики устройств, входящих в состав БРТК. Синтез управления связан с принятием решения о том, каково должно быть управление, чтобы при определенной конфигурации БРТК достигнуть заданной цели управления.

Для автоматизации выше описанных этапов предлагается алгоритм нахождения оптимальной конфигурации транспондера БРТК, основанный на теории графов, который описан в статье [3]. Данный алгоритм решает три выше описанных этапа, определяет структуру ретранслятора на основании входных параметров, рассчитывает параметры элементов системы. Выбирает оптимальное решение, которое позволяет достигнуть цели управления, учитывая: состояние оборудования, резервное оборудование, количество переключателей, задействованных в процессе управления и количество их вращений.

Следующим этапом управления является реализация управления. Этап реализации управления связан с отработкой объектом управляющей программы, которая формируется на этапе синтеза управления. В результате работы алгоритма формируется управляющее воздействие, которое включает в себя перечень последовательно выстроенных команд, выполнение которых позволит достичь поставленной цели. Данные команды передаются на борт космического аппарата, а контроль выполнения команд осуществляется анализом телеметрических параметров.

Особенности сложного объекта управления требует наличие дополнительного этапа – адаптации, т.е. коррекции всех этапов управления: параметрической, структурной, объектной адаптации и адаптации целей управления. Параметрическая адаптация позволяет изменять параметры устройств без изменения структуры БРТК, например, включение / выключение режима АРУ; команды управления электронными аттенюаторами для установки необходимого коэффициента усиления; команды запирания ЛБВ, позволяющие оборвать прохождение электронного пучка к коллектору ЛБВ без отключения накала, команды за-

кладки частоты, в случае если используется управляемый конвертер. Необходимость в структурной адаптации возникает в случае выхода активного оборудования из строя. В данном случае необходимо осуществить реконфигурацию БРТК заменив вышедшее устройство из строя резервным и повторить следующие этапы. Необходимость в адаптация цели управления может возникнуть при ошибке оператора

Заключение.

Управление сложным объектом является трудоемким итеративным процессом. Такой процесс требует полной, если это возможно, или частичной автоматизации. Предлагаемый метод автоматизации процесса управления подробно рассматривается в статье [4]. Наличие этапа адаптации при управлении позволяет проводить реконфигурацию БРТК, в случае возникновения нештатных ситуаций, ошибки оператора (корректируя цели управления) и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Растригин Л. А. Адаптация сложных систем. — Рига: Зинатне, 1981. — 375 с.

2. Савенко, Игорь Игоревич. Применение теории автоматов для создания математической модели бортового ретранслятора [Электронный ресурс] = Applying Automata Theory to Creating a Mathematical Model of Onboard Repeater / И. И. Савенко // Глобальный научный потенциал. — 2015. — № 11 (56). — [С. 92-94]. — Заглавие с экрана. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. Режим доступа: http://elibrary.ru/item.asp?id=25309214

3. Савенко, Игорь Игоревич. Алгоритм построения оптимальной конфигурации транспондера бортового ретрансляционного комплекса спутника связи [Электронный ресурс] / И. И. Савенко, М. С. Суходоев; науч. рук. С. Г. Цапко // Молодежь и современные информационные технологии : сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 9-13 ноября 2015 г.в 2 т. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК) ; под ред. Т. Е. Мамоновой [и др.]. — 2016. — Т. 1. — [С. 146-147]. — Заглавие с титульного экрана. — Свободный доступ из сети Интернет. — Adobe Reader. Режим доступа: http://earchive.tpu.ru/handle/11683/17111

4. Метод автоматизации процесса реконфигурации бортового ретранслятора спутника связи [Электронный ресурс] / И. И. Савенко [и др.] // Глобальный научный потенциал. — 2013. — № 11 (32). — [С. 94-98]. — Заглавие с экрана. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. — Свободный доступ из сети Интернет.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КОРРЕКТИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Скороспешкин М.В., Скороспешкин В.Н., Очиров В.В.
(г. Томск, Томский политехнический университет)
e-mail: smax@tpu.ru, shedar@tpu.ru

INTELLIGENT CORRECTING DEVICES SYSTEMS OF AUTOMATIC CONTROL

Skorospeshkin M.V., Skorospeshkin V.N., Ochirov V.V.
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)
e-mail: smax@tpu.ru, shedar@tpu.ru

Abstract: Research of the intelligent pseudo-linear correcting device of automatic control systems constructed on the basis of use of the device of fuzzy logic is conducted. Efficiency of use of such device for systems of control with non-stationary parameters is shown.

Keywords: improvement of quality of automatic control systems, non-stationary object of control, fuzzy logic, pseudo-linear correcting device.

В настоящее время для обеспечения высокого качества систем автоматического регулирования (САР) применяются интеллектуальные регуляторы, построенные на базе нечеткой логики и искусственных нейронных сетей. В данной работе рассматривается и исследуется САР, в состав которой включено нечеткое псевдолинейное корректирующее устройство (НПКУ) с фазовым опережением [1].

На рис. 1 представлена структурная схема НПКУ. На рисунке использованы следующие обозначения: Sign - блок определения знака; ДЗ - динамическое звено; МОД - блок выделения модуля; БУ - блок умножения; БАА - блок анализа амплитуды ошибки САР; БНП - блок нечетких преобразований; ФФ - блок фазификации; ФЛ - блок фази - логики; ДФ - блок дефазификации; Е - сигнал ошибки регулирования; Е1, Е2 - входные сигналы БУ; Е3 - выходной сигнал НПКУ.

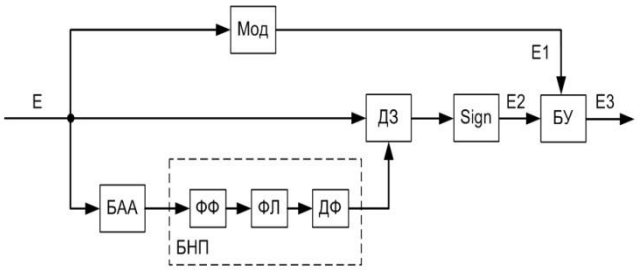


Рис. 1. - Структурная схема НПКУ.

НПКУ выполнено на базе интегро-дифференцирующего звена с передаточной функцией:

$$W(p)=\frac{T_1 \cdot p+1}{T_2 \cdot p+1}.$$

Данный корректор осуществляет фазовый сдвиг, величина которого зависит от значения постоянной времени T_1, которая определяется в блоке БНП. Подстройка интегро-дифференцирующего звена осуществляется на основе оценки интегрального квадратичного критерия качества. Значение этого критерия, определенное за заданный промежуток времени является основой для фазификации. Результатом дефазификации является значение T_1.

Результаты проведенных в среде MATLAB исследований САР, в состав которых включено предлагаемое НПКУ, показали работоспособность и эффективность их применения в САР объектами с нестационарными параметрами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скороспешкин М.В., Скороспешкин В.Н. Псевдолинейное корректирующее устройство с фазовым опережением // Патент на полезную модель №104332 (RU 104332 U1) По заявке №2010149922/08 от 03.12.2010. Опубликовано: 10.05.2011 RU БИПМ №13.

РЕАЛИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РАБОТЫ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Д.В. Цыбин, В.Ю. Погребной
(г. Томск, Томский политехнический университет)
E-mail: Tervin@scalpnet.ru

IMPLEMENTATION OF DYNAMIC DATA STRUCTURE OF PASSENGER TRANSPORT CONTROL INFORMATION SYSTEM

D.V. Tsybin, V.Y. Pogrebnoy
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)
E-mail: Tervin@scalpnet.ru

The purpose of this work is implementation of dynamic data structure in order to improve software performance and prevent writing of redundant code.

Key words: transportation system, passenger transport control, dynamic data structure.

Введение. В городе Томске имеется ряд проблем, связанных с работой пассажирского транспорта. Для мониторинга нарушений в работе пассажирского транспорта контролёры проводят выездные проверки различного типа, находясь на остановках города, либо в транспортном средстве, фиксируя различные параметры движения транспорта в зависимости от типа выполняемой проверки, поставленной задачи и цели. По окончании проверки в ходе анализа имеющихся данных выявляются нарушения и формируется отчёт.

Осуществляющие контроль специалисты работают с информационной системой, запрограммированной под определённые типы проверок. Для выполнения проверок других типов, либо для изменения параметров существующих типов проверок необходимо производить изменения в программном коде. Частая модификация типов проверок требует большого количества времени и ресурсов. Для решения проблемы необходимо доработать систему организации передачи и хранения данных. Модифицированная структура данных должна позволять хранить проверки различного типа с различным количеством параметров.

Информационная система контроля. Система состоит из веб-службы, стационарного и мобильного клиентов, центральной БД и БД системы контроля (рис. 1).

Рис.1 Информационная система контроля

Мобильное приложение позволяет контролёру оперативно выполнять проверки. С помощью стационарного клиента специалист планирует и редактирует проверки, а также формирует отчёт по заданным шаблонам и данным, полученным после завершения проверок. В БД системы контроля хранится вся информация о проведенных проверках. В центральной БД хранятся данные всех маршрутов, остановок, перевозчиков и других параметров, необходимых при формировании и выполнении проверок. Служба обеспечивает безопасное и удобное взаимодействие между всеми элементами системы.

Изменения в работе программного обеспечения. Была разработана структура данных, в которой каждый тип проверки состоит из определенных параметров. Параметры задаются как для планирования проверок, так и для их выполнения. Все параметры могут быть зависимы от других параметров. Например, проверка должна выполняться на определенной остановке, а записи проверки должны содержать маршрут и транспортное средство, выбранные среди проезжающих через выбранную остановку маршрутов и транспортных средств. Соответствия, подобные «остановка -> маршрут», «маршрут -> госномер» и др. называются связями. Связи между параметрами хранятся в центральной БД не в явном виде. Так, например, связь маршрута и транспортного средства хранится в виде договоров с перевозчиками, которые владеют транспортными средствами, имеющими право перевозить пассажиров по определенному маршруту. Для того чтобы их получить необходимо выполнять запросы, специализированные для каждой связи. Все значения связей и параметров периодически меняются, и существует необходимость их обновлять.

Созданная БД системы контроля (рис. 2) позволяет хранить типы проверок, состоящие из различных параметров и связей между ними, а также историю их изменений.

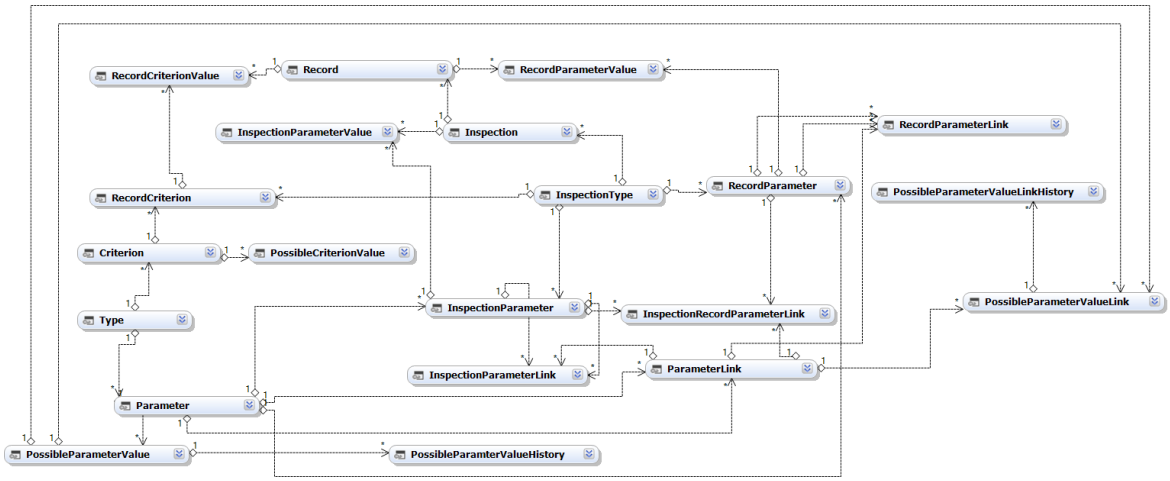


Рис.2 Структура БД системы контроля

Для синхронизации изменений была разработана программа - синхронизатор, которая запускается при необходимости администратором. Вначале синхронизатор выгружает возможные значения параметров и записывает их в БД системы контроля, после этого с помощью специализированных запросов выгружает возможные значения связей.

Работа клиентских приложений стала независима от конкретного типа проверки. После аутентификации пользователя происходит загрузка всех типов проверок, их параметров, связей и возможных значений. Разработан модуль администрирования, позволяющий создавать новые типы проверок с различными параметрами.

Заключение. Внесены изменения в работу службы и стационарного клиента для ускорения процесса обнаружения нарушений при перевозке пассажирским транспортом. Работа программистов свелась к добавлению новых специализированных запросов к БД при добавлении новых параметров и связей. Отпала необходимость постоянных обновлений службы и клиентских приложений. Упростился процесс добавления новых параметров и связей. Вместо изменения программного кода клиентских приложений и службы стало достаточно создания нового типа проверки в модуле администрирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д.В. Цыбин. Разработка службы системы контроля и стационарного клиента автоматизированной информационной системы контроля работы пассажирского транспорта. // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XI Междунар. научнопрактич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные

информационные технологии». — Томск, 12-14 ноября 2014 г. – Томск: Изд-во ТПУ. – С. 144–145.
2. А.Ю. Пилецкая, А.А. Кошмелев. Мобильное приложение для контроля общественного транспорта // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XI Междунар. научнопрактич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии». — Томск, 13-16 ноября 2013 г. – Томск: Изд-во ТПУ. – С. 555–553.
3. А.А. Кошмелев, Таловская М.А. Комплексная информационная система автоматизации контроля пассажирского транспорта Города Томска // Технологии Microsoft в теории и практике программирования: сборник трудов X Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (19–20 марта 2013 г.). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. - С. 239-242

ПРЕДИСЛОВИЕ 3
МОДЕЛИРОВАНИЕ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ 4
CHOICE OF THE PARAMETERS OF THE CUSUM ALGORITHMS FOR PARAMETER ESTIMATION IN THE MARKOV MODULATED POISSON PROCESS 4
Yu. Burkatovskaya, T. Kabanova, P. Khaustov 4
MODELLING OF CELLULAR STRUCTURES OBTAINED BY X-RAY PHASE CONTRAST IMAGING 6
E.A. Baglaeva[1], S.G. Tsapko[1], I.V.Tsapko[1], A.A. Ershov[2] 6
МЕТОД РЕГУЛЯРИЗАЦИИ СДВИГОМ НЕУСТОЙЧИВОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ПРИ РЕГУЛЯРНОМ СЛУЧАЕ 12
О.В. Бачурина 12
ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ПОВЫШЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РОБАСТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В КЛАССЕ ТРЕХПАРАМЕТРИЧЕСКИХ СТРУКТУРНО-УСТОЙЧИВЫХ ОТОБРАЖЕНИЙ 15
М.А. Бейсенби, А.К. Шукирова 15
АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ ГРАФОВ* 18
А.В. Боженюк, Л.А. Гинис 18
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СЛУЧАЙНОГО ПОИСКА ДЛЯ НАСТРОЕК ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛЯТОРА ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩЕГО ОБЪЕКТА 20
С.Г. Гутова, И.А. Казакевич 20
ВЫБОР КОМПЛЕКСНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЭВОЛЮЦИИ ОДНОФОТОННОГО ВОЛНОВОГО ПАКЕТА 25
А.П Давыдов 25
ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТ АНАЛИЗА ПРИ ОБРАБОТКЕ СИГНАЛОВ ГЕОРАДАРА 27
Жумадиллаев К.Ж., Оралбекова Ж.О. 27
ФОРМИРОВАНИЕ ПЛАЗМЕННОГО КАНАЛА В ИНЕРТНЫХ ГАЗАХ НЕ И AR НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ 29
Звигинцев И.Л., Григорьев В.П. 29
ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПЕДАНСА ЦЕЗИЕВОЙ ПЛАЗМЫ ТЕРМОЭМИССИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В ДИФФУЗИОННОМ РЕЖИМЕ 33
В.П. Зимин 33
АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С КУБИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТЬЮ 37
Т.А. Инхиреева., А.В. Козловских 37
НЕЧЕТКИЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ДВУСТОРОННЕЙ ШКАЛЫ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ВНЕДРЕНИЯ ВНЕШНЕГО КОНТРОЛЯ ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ 43
Е.С. Каган 43
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ ВЫВОДОВ 45
Е.С. Каган 45
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СРЕДЕ LABVIEW 47
Б.Р. Касимова, Д.Е. Баксултанов, Ж.Х.Сатбаева 47

РАСЧЕТ СКОРОСТЕЙ ГАЗОВЫХ ПОТОКОВ В СЕЧЕНИЯХ ЭЖЕКТОРНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ РАСПЫЛЕНИЯ РАСПЛАВА. ПРИЛОЖЕНИЕ “EJFLUENT V2.0” 51

И.А. Лысак, Г.В. Лысак 51

ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ МОРФОЛОГИИ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ 53

Ф.С. Малков[1], С.В. Бахвалов[1], Ю.В. Нурминская[2] 53

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФФУЗИИ АЗОТА В ТИТАНЕ 57

Р.А. Манаков 57

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЦИИ ПЛАЗМЫ В ЭЛЕКТРОННОМ ИСТОЧНИКЕ С СЕТОЧНОЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ ПЛАЗМЕННОЙ ГРАНИЦЫ 60

Нгуен Бао Хынг 60

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ 63

Б.Б. Оразбаев, Е.А. Оспанов, К.Н. Оразбаева 63

О ВЫБОРЕ ВЕСОВЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ АППРОКСИМАЦИИ РЕШЕНИЯ В ЗАДАЧАХ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ 65

И.А. Панкратов 65

О НАХОЖДЕНИИ ФУНКЦИИ ТОКА ЦИРКУЛЯЦИИ ВОДЫ В ОЗЕРЕ 67

И.А. Панкратов 67

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ БОРТОВОЙ КАБЕЛЬНОЙ СВЯЗИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА «ЭЛЕКТРО-Л» № 3 ПОД РАЗГОННЫЙ БЛОК 11С861-03 С РАКЕТОЙ НОСИТЕЛЕМ «ПРОТОН-М» 69

Р.О.Прокопьев, Г.Е. Шевелев 69

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ 71

Т.Л. Смирнова 71

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ 74

Е.С. Соболева 74

ТИПЫ DDOS-АТАК, МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ЗАЩИТЫ ОТ НИХ 76

Фролов С.Г., Демин А.Ю. 76

МОДЕЛИРОВАНИЕ АЗОТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ С УЧЕТОМ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ 78

Чан Ми Ким Ан 78

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОДИФФУЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИНТЕНСИВНЫХ ПОТОКОВ ЭНЕРГИИ НА МЕТАЛЛИЧЕСКУЮ ПОВЕРХНОСТЬ 82

Чан Ми Ким Ан 82

ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПАРАМЕТРОВ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД 87

Шестаков В.В, Степанов Д.Ю., Сысолятина Г.А.* 87

К ВОПРОСУ О МЕТОДЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОПЕРАТОРА ШТУРМА - ЛИУВИЛЛЯ СО СМЕШАННЫМИ КРАЕВЫМИ УСЛОВИЯМИ 91

М. Ю. Шонин 91

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ 96

SOFTWARE COMPLEX «REMEMBER ME» 96
N.V. Kosheutova, P.M. Osina 96
FEATURES MICROCONTROLLER IMPLEMENTATIONS RECYCLING SYSTEMS USE WASTE 99
A.E.Kuanov....99
FEATURES WAY TO IMPLEMENT A MODEL OF SPECTRAL ANALYSIS ON FPGA....102
Zh.M.Mussekenova 102
МОДЕЛИ ЗРЕЛОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ....106
А.А. Аксенов, О.Л. Колобова, В.Н. Макашова 106
ИДЕНТИФИКАЦИЯ УТЕЧЕК ДАННЫХ НА ОСНОВЕ КЛАССИФИКАТОРА ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ....110
П.И. Банокин....110
ИНТЕРНЕТ И ЭТИКЕТ 114
А.К. Батраканова....114
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОБНАРУЖЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ НА СЛОЖНОМ ФОНЕ 116
А.П. Береснев, А.С. Бенц....116
ПОДХОД К НАХОЖДЕНИЮ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКА В НЕЧЕТКОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СЕТИ С УЧЕТОМ ЗАДАННОЙ ЖИВУЧЕСТИ....118
А.В. Боженюк, Е.М. Герасименко 118
ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СТАНДАРТОВ И МЕТОДОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-РИСКАМИ....122
О.Н. Большакова, Г.Н. Чусавитина 122
МЕТОДОЛОГИЯ МОРСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ БУРОВЫХ ПЛАТФОРМ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО ШЕЛЬФА....126
А.С. Бордюг....126
АУДИТ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ ОТДЕЛА ЛОГИСТИКИ В ООО «ДНС»....133
А.Н. Бурлакова....133
ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ИТ-ПОДДЕРЖКИ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАБОТЕ ПРИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ОБРАЩЕНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ. 135
А. В. Быков, С.В. Аксёнов 135
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ОБНАРУЖЕНИЯ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ СОБЫТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ DATA MINING. 137
А.В.Вашкель....137
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ В СЕПАРАЦИИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР....139
А.В. Власов, А.С. Фадеев....139
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ С БАЗОЙ ДАННЫХ, ИМЕЮЩЕЙ ДИНАМИЧЕСКУЮ СХЕМУ 143
К.А. Гаврилов....143
КАЛИБРОВКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МОЩНЫХ СВЧ ИМПУЛЬСОВ 146
В.Г. Гальченко, Т.А. Гладкова., Д.Д. Богданов....146
РАЗРАБОТКА ПРОСТРАНСТВЕННО-УКАЗАТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА «AIRTOUCH» 150

Д.В. Герасимов, А.В. Климкович 150

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ.....152

Е.В. Гнедаш 152

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЦЕНКИ ИТ-ПРОЕКТОВ: МЕТОД СЦЕНАРИЕВ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ 156

А.В. Грачев 156

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТА ФРЕЙМОВ В ИНФОРМАЦИОННОМ И ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ 160

А.Э. Ермилов, П.В. Мисевич 160

РАЗРАБОТКА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ ДЛЯ ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКИ ДЛЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....162

И.В. Зоев 162

МЕТОД ТСО ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИТ-ПРОЕКТОВ 164

Е.Ю. Климова.....164

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРОЕКТОВ (РАСЧЕТА КРИТИЧЕСКИХ ТОЧЕК) 169

Е.Ю. Климова, О.Л. Колобова, В.Н. Макашова 169

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕКРЕСТКА С КРУГОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ (НА ПРИМЕРЕ ТРАНСПОРТНОГО КОЛЬЦА Г. ТОМСКА).....173

О.К. Колесова, С.К. Дмитриев.....173

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА 176

К.С. Лукьянова 176

СИСТЕМА ОТЧЁТНОСТИ НА БАЗЕ РЕШЕНИЙ SAP.....180

В.Н. Мухаметшин.....180

СРАВНЕНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ МАТРИЧНОГО И ТАБЛИЧНОГО АЛГОРИТМОВ ВЫЧИСЛЕНИЯ CRC.....182

Е.А.Мыцко, А.Н. Мальчуков, И.В. Зоев, С.Е. Рыжова 182

АДАПТИВНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН ПО ИНДИКАТОРНОЙ КРИВОЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....184

Нгуен Тхак Хоай Фыонг.....184

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБОРОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОМЕТРА СОПРОТИВЛЕНИЯ 186

Т.В. Несветайло.....186

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 189

Окжос К.М., Ильина Е.А., Шабалина М.И. 189

КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ СБОРА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕГАЗОТРУБОПРОВОДОВ.....192

В.А. Попугин.....192

АУДИТ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ХРАНЕНИЮ И ДОСТАВКЕ ТОВАРОВ 194

П.П.Румянцев.....194

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ПРОАСУ».....197

Рыбаков Е.А., Стариков Д.П. 197
ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ 199
Рыбаков Е.А., Стариков Д.П. 199
РАЗРАБОТКА СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ С МОДАЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 200
Сатыбалдина Д. К., Евтушенко И.А. 200
РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ 203
Сергеева Ю.С., Рыбалка С.А., Вылегжанин О.Н. 203
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОСТИ 205
С.А. Соколова, С.А. Новикова 205
МЕТОД «ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ» ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА 207
Сорокина В.А. 207
АППАРАТНЫЙ ТРЕНАЖЕР ОПЕРАТОРА НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 210
Стариков Д.П., Рыбаков Е.А. 210
АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ПРОФИЛЬ СТУДЕНТА» 212
В.С. Сухоплюева, Д.Ю. Кузнецов 212
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ 213
Тавлыкаева А.Р. 213
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТЕРМОУПРУГОСТИ 216
[1]Ташенова Ж.М., [2]Ногайбаева М.О., [3]Такишев А.А., [4]Арынов Е., [5]Кудайкулов А.К. 216
СТАБИЛИЗАЦИЯ КОЛЕБАТЕЛЬНОГО ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА ИНТЕРВАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНО-РОБАСТНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЮСОВ 220
И.В. Хожаев, С.А. Гайворонский, Т.А. Езангина 220
ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНОГО МЕТОДА ПРИ УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ ИТ-ПРОЕКТОВ 222
О.Н. Хузягалеева 222
УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ 227
А.В. Цавнин, С.В. Замятин 227
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕШЕНИЯ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ЛАДШАФТНОЙ ЭКОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ВЕБ-СЕРВИСОВ 229
К.Б. Щукова 229
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ И ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ 231
Д.В. Ялакова 231
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ. ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ 234
INFORMATION TECHNOLOGY FOR ANALYSIS OF STUDENT'S MOTIVATION 234
Боброва М.В. 234
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 236
А.К. Абдуллина 236

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОЦЕНИВАНИЮ КАЧЕСТВА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ 238
А.К. Абдуллина, В.А. Колданова 238
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ С ПОЖИЛЫМИ ЛЮДЬМИ 240
М.А. Айбулатова, Д. С. Пшинбаева 240
ПРОЦЕДУРА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ 243
Н.А. Алипова 243
ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ 249
В.В. Алонцев, Е.А. Цайтлер, А.Я. Арефьева 249
КИБЕРЭКСТРЕМИЗМ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ 251
Андреева В. С. 251
КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ 254
А.В. Андриевская, И.Н. Мовчан 254
МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА ИНТЕРАКТИВНОСТИ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ 257
А.А. Антонова 257
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЯ НА ТЕМУ «ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ЛОКАЛЬНЫХ И ГЛОБАЛЬНЫХ СЕТЯХ» 259
Арапова В.В. 259
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ SCRATCH В ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ 261
К.К. Астафьева 261
ВЛИЯНИЕ СЕТИ ИНТЕРНЕТ НА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ 264
Байниязова С.А., Утигенова А.Э. 264
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДОШКОЛЬНОМ ВОСПИТАНИИ 267
А.Н. Балдуева 267
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ 271
Н.С. Башкова 271
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ FREEFEM В КУРСЕ «УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ» 275
Боброва И. И., Трофимов Е. Г., Повитухин С. А. 275
К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СФЕРЫ И СПОСОБНОСТЕЙ К САМООРГАНИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 280
Г.В. Бондарев 280
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ. ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ 282
Н.И. Борисова, А.С. Мулдашева, И.П.Фролова 282
ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 284

Н.И.Борисова, М.Ю.Онищенко, А.В. Борисов 284
ИКТ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ 286
Д.А. Брагина 286
ПОЛИТОМИЧЕСКАЯ БИНОМИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РАША 291
В.В. Братищенко 291
АЛГОРИТМ СЕГМЕНТНОГО ШУМОПОДАВЛЕНИЯ 293
Е.А. Бугаев, П.Е. Сулим 293
ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ 294
Бурмистрова Н. О. 294
ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ 298
А.О. Бушкин, О.А. Шабалина 298
АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТЕКСТА КАК СРЕДСТВА РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ 301
И.Л. Вахонина 301
РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОГО УЛУЧШЕНИЯ СМК В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ТПУ) 305
М.В. Верховская, Е.В. Меньшикова, А.Коновалова. 305
СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ И МЛАДШИЙ ШКОЛЬНИК 310
Ветлугина К.И. Дитковская Я.Г 310
ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ РЕЙТИНГА СТУДЕНТОВ СИБГМУ 313
О.В.Воробейчикова 313
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ 315
М.В. Воронцова 315
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА ВУЗА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ 318
М.А. Гарипов, А.С. Хренов 318
АНАЛИЗ СИСТЕМ ОЦЕНКИ ИНФОРМАЦИОННО КОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ 320
Д.В. Гнедаш 320
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАРКЕТИНГЕ 322
А.С. Голощапов 322
СЕРВИСЫ ВЕБ 2.0 КАК СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ 326
А.С. Голощапов, Е.Б. Файзулин 326
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА 328
М.В.Григорьева 328
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ПОРТФОЛИО В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ 330
Е.А. Губчевская 330

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО МЕРОПРИЯТИЯ «ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ИНТЕРНЕТ» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ СТАРШЕГО ЗВЕНА 334
Ю.В. Гумерова 334
МООС-АГРЕГАТОР КАК РЕКОМЕНДАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА 337
Н.Н. Дацун, Л.Ю. Уразаева 337
ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА 339
М.С. Дмитриева 339
ВНЕУРОЧНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ПО ОСНОВАМ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ 342
М.М. Жуломанова 342
ПРОФИЛАКТИКА ВЛИЯНИЯ ИНТЕРНЕТА И СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ 344
М.В. Забалуева 344
РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ 348
Т.П. Злыднева 348
ПОИСКОВЫЕ СЕРВИСЫ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ 350
К.Ю.Извекова 350
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО СОЦИАЛЬНО-ДОСУГОВОЙ РАБОТЫ С ПОДРОСТКАМИ 352
Г.Д. Исмагилова 352
МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ 355
А.В. Каленский 355
ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ СТАНДАРТА SCORM НА ОСНОВЕ SCO'S ОБЪЕКТОВ 357
Е.В. Карманова 357
К ВОПРОСУ СИСТЕМАТИЗАЦИИ КОНТЕНТА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ 359
Е. С. Козлова, В.Н. Макашова 359
УНИФИЦИРОВАННЫЙ СЕРВЕР ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОТЧЁТОВ 363
К.А. Костенко, Е.А. Мирошниченко 363
ВИКТОРИНА «АНТИКИБЕРТЕРРОРИЗМ» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ СТАРШЕГО ЗВЕНА 366
Е.Н. Котельникова 366
ФОРМИРОВАНИЕ ТОЛЕРАНТНОГО СОЗНАНИЯ КАК МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ КИБЕРЭКСТРЕМИЗМА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ 369
А.С. Литвинова, Ю.С. Васильева 369
С ЧЕГО НАЧИНАЛ МАРК ЦУГЕРБЕРГ 372
С.Е. Литневский А.А. Скопченко 372
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ РУКОВОДИТЕЛЯ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА «РУКОВОДИТЕЛЬ ДОУ» 374
А.А. Лобанов 374

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» 378
Я.Ю. Малькова, Р.Г. Долотова 378
ЗАЩИТА ЗДОРОВЬЯ РЕБЕНКА ПРИ РАБОТЕ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ 381
М.А. Марсакова 381
УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ. 383
И.Н. Мовчан 383
ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ НА ПРИМЕРЕ МОУ СТЕПНИНСКАЯ СОШ 386
Новак А. В. 386
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА И ЛИТЕРАТУРЫ....389
К.А. Осинцева 389
ПРОВЕДЕНИЕ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ «МАСТЕР-КЛАСС ПО ОСНОВАМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ» ДЛЯ УЧЕНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА» 393
Пещерова А.С. 393
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ НА БАЗЕ ARDUINO 397
В.А. Рачис, Д.И. Пташник 397
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРЫ 399
Л.А.Савельева, Т. М. Хабарова 399
ЭТАПЫ И ТЕНДЕНЦИИ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ 402
А.С. Сеидова, В.С. Сухоплюева, В.Г. Ротарь....402
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО МЕРОПРИЯТИЯ «Электронные платежные системы» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ СТАРШЕГО ЗВЕНА....405
А.В. Смирнова....405
ОПЕРАТИВНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 407
Н.Ф. Соколова 407
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ 409
Тазетдинова А. Р.....409
ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ....412
А.С. Тельнов, О.А. Шабалина....412
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ СТОРОНЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ 416
Т.О Фирцович 416
ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ 419
Н.А. Фомина....419

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 421
Т. В. Холдина 421
РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ ПОСРЕДСТВОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 424
А.С. Хренов 424
ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ 428
Т.А. Чергейко [1], Ли Хунда [2], С.А. Сосновский [3] 428
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ 430
Е.В. Черев 430
К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ КОНТЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА 432
М.А.Черкасов 432
АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В СРЕДЕ MOODLE 435
Е.А.Чистякова, Н.А.Макенова 435
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА 438
Е.В. Шипкова, А.В.Борисов 438
ОНЛАЙН-ЛАБОРАТОРИЯ 440
И.Д. Щербаков 440
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ОБРАЗОВАНИИ 442
Янковская А.Е. [1,2,3,4,5], Дементьев Ю.Н.[3], Ляпунов Д.Ю.[3,6], Ямшанов А.В.[4] 442
СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ И ПРИЛОЖЕНИЯ 447
АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОДВИЖЕНИЕ ТПУ В РЕЙТИНГЕ WEBOMETRICS 447
П.А. Бойков, И.А. Середов, Ю.В. Бабушкин 447
ОЦЕНКА «АВТОРИТЕТНОСТИ» ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ПО ЗАДАННОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ TWITTER) 450
В.С. Замятина, Е.В. Лунева 450
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЕ 453
О.Р. Комиссарова 453
СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ НОСИМЫХ УСТРОЙСТВ 456
Д.С. Конькова, В.А. Матвеев, Е.В. Чернова 456
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПОРТИВНОГО КЛУБА 458
М.О.Куликова, Т.А.Былина 458
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА УСЛУГ В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ 460
О.И. Минаева 460
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ СЕТЕВОГО ПОКОЛЕНИЯ 464
Т.В. Новикова 464

СТРУКТУРА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ 466
Ногербек Н.Д. 466
ИТ-РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОНЛАЙН-ПРОДАЖ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГРУППЫ Б 468
Д.П. Полушкин 468
ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА 471
Р.В. Посевкин 471
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ВЕБ-ПЛАТФОРМЕННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ САЛОНОВ КРАСОТЫ 473
Е.В.Соколова, Л.Р. Демиденко,А.А.Сергеева 473
ИНФОРМАЦИОННАЯ ВОЙНА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ ПРОТИВ РОССИИ 476
М.Н. Хачатрян 476
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ 479
STATISTICAL ANALYSIS OF INDIVIDUAL TASKS ON PROBABILITY THEORY 479
K. A. Kostenko, Y. Y. Katsman 479
ПРОГНОЗ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ИСХОДА ЛЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ФАКТОРОВ РИСКА 482
Аброськина А.А. 482
КОГНИТИВНЫЙ РОБОТ КОНСУЛЬТАНТ ПО ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ 484
Е.Г. Брындин 484
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И СОЦИАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ 488
С.С. Никитина, О.Е. Коровина, О.Г. Берестнева 488
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКИХ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ 491
Т.А. Пискунова, О.Г. Берестнева 491
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА WIZWHY ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ 495
А.С. Сеидова, О.В. Марухина 495
СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПСИХОГЕННЫХ ФОРМ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ 497
Тарасова Л.П. 497
АЛГОРИТМ ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ СИМВОЛОВ НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ СТРУКТУРНОЙ МОДЕЛИ 501
Хаустов П.А., Спицын В.Г. 501
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ДИЗАЙН 504
INTERCONNECTION OF PSYCHOLOGY, COLOR AND DESIGN 504
A. M. Minchuk[1], A. V. Kudryashova[2] 504
СПИРАЛЬ АРХИМЕДА И ЕЕ ПРОЯВЛЕНИЯ В ОКРУЖАЮЩЕМ НАС МИРЕ 506
Адаму Исмаил Якубу, В.В. Бугаев, Р.Г. Долотова 506
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЬНОГО РАБОЧЕГО МЕСТА 509

З.Р. Акбашева,Е.М. Давыдова, В.Ю.Радченко 509
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ. 511
Обисике Чибуйкем Аризона, А.Е. Долотов, Р.Г. Долотова 511
ГРАФИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА 514
Белоенко Е. В., Белоенко Е. А. 514
ЗАРОЖДЕНИЕ ПРОШМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА В СССР 518
Е.А.Бугаева 518
НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ЖИЗНИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА 521
А.А. Бурлова, И.Г. Винокурова, Р.Г. Долотова 521
РАЗРАБОТКА ЦВЕТОВЫХ КОНЦЕПЦИЙ ДЛЯ МОДУЛЬНОЙ МЕБЕЛИ 524
Е.С. Воротилкина, Е.В. Вехтер, Е.М. Давыдова 524
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ РЕКЛАМНОГО РОЛИКА 528
Е.М. Давыдова, Т.Д. Казакова, Ю.С. Шешукова 528
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОВАНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРОДОВ РОССИИ 530
Е.М. Давыдова, А.А. Рау 530
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИСПЫТАНИЙ МОДУЛЯ ТА715 КОНТРОЛЛЕРА ЭЛСИ-ТМК ПО ЗНАЧЕНИЯМ НАПРЯЖЕНИЯ НА АНАЛОГОВЫХ ВХОДАХ 532
А.Е. Долотов, Д.В. Петухов, Р.Г. Долотова 532
ВОСПРИЯТИЕ ЦВЕТА ГОДА ПО ВЕРСИИ PANTONE 537
К.М. Зверева, А.В.Шкляр 537
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА AUTODESK REVIT 539
Я.А. Зиброва 539
СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ РАБОЧЕГО МЕСТА КИНОЛОГА 541
Т.Д. Казакова, А.И. Фех 541
КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО РАБОЧЕГО МЕСТА 543
Кандауров А.А, Фех А.И. 543
ГЕНЕЗИС ОРНАМЕНТА КАК СВЯЗЬ ПРОШЛОГО И НАСТОЯЩЕГО 545
В.А. Кириенко, О.А. Казакова 545
КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАБОЧЕГО МЕСТА ДИЗАЙНЕРА 548
Климова О.Д., Давыдова Е.М., Хмелевский Ю.П. 548
ОСОБЕННОСТИ ЭТАПОВ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА ОБОЛОЧКИ КРИОДЕСТРУКТОРА С УЧЕТОМ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ 550
Д.В.Клюквина, М.А.Кравченко, В.Ю.Радченко 550
САЛЬВАДОР ДАЛИ И ДИЗАЙН ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ 552
Кудряшова А.В., Дё Ю.С., ...552
МОДУЛЬ КАК ОСНОВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ 555

А.А. Кузякова, Е. М. Давыдова, В. Ю. Радченко 555
ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ДЕТСКОГО ЛОГОПЕДА 557
К.К. Кукуева. А.В. Шкляр 557
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ БИОНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ 559
Р.Г. Мухамадеев, Е.М. Давыдова 559
РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА (НА ПРИМЕРЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ДЛЯ САПОЖНИКА) 561
И. А. Науменко, Е. М. Давыдова, В. Ю. Радченко, А. И. Фех 561
ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА СПИДПЕИНТА 563
И. А. Науменко, А. В. Шкляр 563
ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШВЕЙНОГО СТОЛА 566
А.И. Неудахина, Е. М. Давыдова 566
РАЗРАБОТКА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ШРИФТЫ» 568
А.И. Неудахина, А.А. Штремель, Е.М. Даыдова 568
ВЛИЯНИЕ ЦВЕТОВОГО ПРОСТРАНСТВА ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ .570
Осокин А.Н., Сидоров Д.В. 570
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАДИЦИОННОМ КЕРАМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 575
Ю. С. Петров А. В. Шкляр 575
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АРХИТЕКТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЙ 577
Т.В.Полянская, В.П.Власов 577
ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ РАБОЧЕГО МЕСТА ФЛОРИСТА 580
А. Д. Растригина, А. И. Фех 580
АССОЦИАТИВНАЯ ГРАФИЧЕСКАЯ КОМПОЗИЦИЯ, КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТА 582
Резникова В.А, Давыдова Е.М. 582
АКТУАЛЬНОСТЬ И КОНЦЕПЦИЯ МОДУЛЬНОГО СТЕЛЛАЖА ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНОЙ КОМНАТЫ 583
А.А. Савченко, Е.М. Давыдова, Ю.П. Хмелевский 583
КОНЦЕПЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ДВОРНИКА 585
М.С. Тарских, Е.М. Давыдова, А.В.Шкляр 585
РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СИДЕНЬЯ 588
С.С. Тоноян, А.В. Шкляр 588
ТЕСТИРОВАНИЕ ДИЗАЙН-РЕШЕНИЯ КАК СПОСОБ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ .590
А.П. Топоркова, А.В. Шкляр 590
ДИЗАЙН И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЮВЕЛИРНОГО УКРАШЕНИЯ "ГЕОМЕТРИЯ В РЕТРОСПЕКТИВЕ" 593
Утьев О.М., Дё Ю.С. 593
РАБОЧЕЕ МЕСТО ДЛЯ УЧЕБНОЙ АУДИТОРИИ 595
А.И. Федоткина, Е. М. Давыдова 595
РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ОБОЛОЧКИ МАГИСТРАЛЬНОГО СВЕТИЛЬНИКА 597

А.И. Федоткина, Е. М. Давыдова, В.А.Серяков 597
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА РАБОЧЕГО МЕСТА (НА ПРИМЕРЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ВИНОДЕЛА) 599
А.И. Филенкова,Е.М. Давыдова, В.Ю.Радченко, А.И.Фех 599
ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОДУКТОВ AUTODESK ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН 601
Д. И. Фомин,А. И. Фех.....601
РОЛЬ ЭСКИЗА В РАБОТЕ НАД ПРОЕКТОМ 603
А. И. Фоминых, В. П. Власов 603
СИСТЕМА РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛНОЙ АКТИВНОСТИ 605
Д.А. Хачатурян И.В.Толмачев Я.С. Пеккер 605
КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДИЗАЙНЕ АРТ ОБЪЕКТОВ И МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ.....608
Д.С. Царенко, Ю.С. Ризен, И.Г.П.Д., В.Ю. Радченко , Е.М. Давыдова , О.М. Утьев, М.Т.М., А.В. Величко.....608
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННОГО И СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА СУЗДАЛЯ 612
А.В.Цыглова, Н.А.Атепаева.....612
АКВАПОНИКА КАК УСТОЙЧИВАЯ СИСТЕМА ВЫРАЩИВАНИЯ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....614
О.В. Шелехова 614
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕДОСТАТКОВ В ЭСТЕТИТЧЕСКИХ, ЭРГОНОМИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРАХ АДАПТИВНОГО ТРЕНАЖЕРА 617
А.О. Шкадун, Е.М. Давыдова.....617
ДИЗАЙН - ПРОЕКТ АДАПТИВНОГО ТРЕНАЖЕРА С УЧЕТОМ УЛУЧШЕНИЯ ВЫЯВЛЕННЫХ НЕДОСТАТКОВ 619
А.О. Шкадун, Е.М. Давыдова.....619
АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МЕБЕЛИ ДЛЯ УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЙ.....621
А.А. Штремель, Е. М. Давыдова 621
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ 623
А. В. Яковлева, А.В. Шкляр 623
ОБЗОР И ХАРАКТЕРИСТИКА СТИЛЯ "СТИМПАНК" ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЛОЙ И ИГРОВОЙ КОНСТРУКЦИИ.....626
И.Р.Янушкявичюте, Ю.П. Хмелевский.....626
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ.....629
ELECTROPHYSIOLOGICAL METHODS TO ASSESS EMOTIONAL STRESS OF HUMAN BODY.....629
Nguyen Dang Quang 629
MICROCONTROLLER SYSTEM HEALTH MONITORING 631
Khuankyzy T. 631

СБОР И ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «UMS CLINIC» 633

С.А.Агеева, А.А.Пономарев 633

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ И ВЫВОДА ПО ПРЕЦЕДЕНТАМ 636

Алексеева А.А, Тараник М.А. 636

ФОРМИРОВАНИЕ НАБОРА ДАННЫХ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 640

А.Е. Бочарова, Н.А. Воронецкая 640

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОБНАРУЖЕНИЕ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ НА ОСНОВЕ РАЗМЕТКИ ВРЕМЕННОГО РЯДА 642

А.А.Бояркина 642

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПСИХИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЧЕЛОВЕКА 645

Брындин Е.Г., Брындина И.Е. 645

АНАЛИЗ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕРДЦА 649

В.В. Данилов, Р.Г. Литвинов, О.М. Гергет 649

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ИССЛЕДОВАНИЙ СВЯЗАННОГО СО ЗДОРОВЬЕМ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕСИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ 651

М.П. Дьякович[12], И.А. Финогенко[3], А.А. Блохин [4] 651

БИОИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К ШИЗОФРЕНИИ 654

Е.С. Кайдаракова, Н.Ю. Часовских 654

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ 656

И.О.Курлов, С.А.Округин, О.И.Жуковский, В.Ф. Тарасенко 656

АНАЛИЗ МЕЖКАДРОВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЕГОЧНОГО РИСУНКА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЙ В ЛЕГКИХ ЧЕЛОВЕКА НА СНИМКАХ КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА 658

Е.И. Максимова 658

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ К ФОРМАЛЬДЕГИДУ У ПОДРОСТКОВ 660

Л.Б. Маснавиева, И.В. Кудаева, О.А. Дьякович, В.С. Рукавишников, С.Ф. Шаяхметов, О.В. Попкова 660

ОЦЕНКА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА С ПОМОЩЬЮ АППАРАТУРЫ НА МЕДИЦИНСКИХ НАНОЭЛЕКТРОДАХ 662

Нгуен Д.К., Чистякова А.Б., Динь В.Т. 662

АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ QRS КОМПЛЕКСА ЭКГ С ПОВЫШЕННОЙ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТЬЮ 665

К.В. Оверчук, А.А. Уваров 665

ПОСТРОЕНИЕ СППР В МЕДИЦИНЕ НА ОСНОВЕ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ 669

А. С. Сеидова, Е. В. Берестнева, И. А. Осадчая 669

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АНАЛИЗЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА 671

Часовских Н.Ю. 671
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ..674
М.Д. Шагарова.....674
СЕГМЕНТАЦИЯ МРТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМА К-СРЕДНИХ: ДОСТОИНСТВА, НЕДОСТАТКИ.....676
С.А. Эль-Хатиб.....676
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛИЭТНОКУЛЬТУРНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ.....679
ДУХОВНОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПО БИБЛЕЙСКОМУ УЧЕНИЮ 679
Е.Г. Брындин 679
ЦИФРОВЫЕ МИГРАНТЫ: ВИРТУАЛИЗАЦИЯ ЭТНИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ.....683
А.П. Глухов 683
ТЕХНОЛОГИИ КРАУДСОРСИНГА ДЛЯ ЛЮДЕЙ СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ.....687
О.Е. Коровина, С.С. Никитина.....687
ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ 690
Т.А. Пискунова, Е.Е. Мокина, Берестнева О.Г. 690
ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕРВИСОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ 693
Е.В. Романова 693
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЛЯ СОЦИАЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....697
Романчуков С.В., Жаркова О.С., Берестнева Е.В., Маклакова Т.Г., Шаропин К.А. 697
К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ 701
Шухарев С.О., Жаркова О.С., Берестнева Е.В. 701
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ И ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ 703
CLOUD PROTECTION: SECURITY TECHNOLOGIES 703
Z. Nurlan, T.K. Zhukabayeva 703
РАЗРАБОТКА АНИМИРОВАННОЙ 3D СЦЕНЫ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОДВОДНОЙ ОБСТАНОВКИ 706
И.А. Анфёров, А.Ю. Дёмин 706
РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПО ПОДБОРУ МУЗЫКИ.....707
А.Я. Браневский, А.М. Бесчетников 707
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГРАФОВ С ПОМОЩЬЮ СИЛОВЫХ АЛГОРИТМОВ.....711
М.В. Демешко, А.Ю. Дёмин 711
СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СБОРА И ХРАНЕНИЯ ФАЙЛОВ С МЕТЕОДАННЫМИ 713
Е.Л. Ерофеева, В.Н. Попов 713
ОСОБЕННОСТИ ЧИСЛЕННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСЛАБЛЕНИЯ ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ СЛОЕМ ВОДЫ, СОДЕРЖАЩИМ ПУЗЫРИ ГАЗА.....715
А.С. Иванов 715
ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ЦИФРОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ 718

А.Ю. Колотовкина, А.Ю. Дёмин.....718

СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ 721

Колочев А.С., Попов В.Н. 721

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ 723

Миронов Е.А., Филатова А.Д. 723

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЕСУРСОВ.....726

А.Е. Нагиев, И.А. Ботыгин 726

ОБЗОР АЛГОРИТМОВ ДЛЯ СЕРВИСА РЕКОМЕНДАЦИИ КНИГ 728

К.С. Никитина.....728

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АССОЦИАТИВНЫХ ПРАВИЛ МЕЖДУ КОЭФФИЦИЕНТАМИ РАСЧЕТНОЙ СКОРОСТИ 730

И.А. Петрухина.....730

ОБРАБОТКА РЕСУРСОВ УЗЛОВ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ.....732

Пилецкий А.А., Нанзатов А.Ж., Ботыгин И.А. 732

ПОСТРОЕНИЕ ИЗОЛИНИЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННО КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА МАРШИРУЮЩИХ КВАДРАТОВ 734

Русакович Н.А., Демин А.Ю. 734

РАЗРАБОТКА И АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДЕКОДЕРА ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО ПОЛИНОМИАЛЬНОГО КОДА (15, 8, 3), ИСПРАВЛЯЮЩЕГО ПАКЕТНЫЕ ОШИБКИ, НА ПЛИС 736

С.Е. Рыжова, А.Н.Мальчуков, Е.А. Мыцко 736

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ФРАКТАЛЬНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ. МНОЖЕСТВО МАНДЕЛЬБРОТА 738

Я.Ф. Самушкина 738

СХЕМА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕСНОГО ПОЖАРА 740

В.В. Сидоров 740

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ МАСШТАБИРУЕМОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.....743

В.А. Сорокин, И.А. Ботыгин, А.С. Зензин, Д.С. Рохмистров, Е.П. Гордов.....743

ВЕКТОРИЗАЦИЯ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХАФА 745

Л.В. Степура., А.Ю.Дёмин.....745

РЕНДЕРИНГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ.....748

Султангузин М.Ф., Рейзлин В.И. 748

ВЫБОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И СОЗДАНИЕ АНИМИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ 3D СРЕДЫ 750

Толстых А.В., Демин А.Ю. 750

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ 752

К.М. Тюменцева 752

ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА.....754

М.Е. Хомеченко, Д.Д. Исунц 754
ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ШКОЛЬНИКОВ 757
Целуйко А. С. 757
ПОСТРОЕНИЕ RGB ГИСТОГРАММ ПРИ ПОКАДРОВОЙ ОБРАБОТКЕ ВИДЕОДАННЫХ 759
А.И. Шкабара, А.Ю. Дёмин 759
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И СИСТЕМАМИ 762
АНАЛИЗ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОАО «РУССНЕФТЬ» 762
А.А. Алаев, С.А Иштунов, Н.П. Макашева 762
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ЦИФРОВОГО РЕНТГЕНОВСКОГО 3D МИКРОТОМОГРАФА 766
С. С. Баус (г. Томск, Томский политехнический университет) 766
УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА 768
Д.И. Дроганов, А.С. Фадеев 768
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ГИБРИДНЫХ САПР ТП 770
Камаев В. А., Плотников А. Л., Сергеев А. С., Уварова Т. В. 770
ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ В РАСЧЕТЕ НАДЕЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОМЫСЛА 774
Д.П. Кармачёв 774
УПРАВЛЕНИЕ БОРТОВЫМ РЕТРАНСЛЯЦИОННЫМ КОМПЛЕКСОМ КАК СЛОЖНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ 778
И.И. Савенко 778
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КОРРЕКТИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ 780
Скороспешкин М.В., Скороспешкин В.Н., Очиров В.В. 780
РЕАЛИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РАБОТЫ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА 782
Д.В. Цыбин, В.Ю. Погребной 782

Научное издание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ, УПРАВЛЕНИИ, СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ И МЕДИЦИНЕ

Сборник научных трудов
III Международной научной конференции
«Информационные технологии в науке,
управлении, социальной сфере и медицине»

Часть I

Издано в авторской редакции

Компьютерная верстка *Т.А. Гладкова*

Зарегистрировано в Издательстве ТПУ
Размещено на корпоративном портале ТПУ
в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета

Издательство
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ