

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**

## **ЧАСТЬ I**

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

19 - 22 мая 2015 г.

Томск 2015

УДК 004(063)  
ББК 32.397л0  
И742

И742            **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. – 249 с.

ISBN...  
ISBN...

В сборнике представлен широкий круг исследований учёных, преподавателей, аспирантов, студентов и молодых учёных Томска и ряда других городов России.

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.

УДК 004(063)  
ББК 32.397л0

Конференция проведена при финансовой поддержке  
гранта РФФИ № 15-07-20217

*Редакционная коллегия*

Берестнева О.Г., д.т.н., профессор каф. ПМ, ИК ТПУ  
Гергет О.М., к.т.н., доцент каф. ПМ ИК ТПУ  
Спицын Владислав Владимирович, к.т.н., доцент кафедры менеджмента ИСГТ  
Гладкова Т.А., программист каф. ПМ ИК ТПУ  
Баннова Кристина Алексеевна, ассистент кафедры менеджмента ИСГТ

ISBN...  
ISBN...

© ГОУ ВПО «Национальный исследовательский  
Томский политехнический университет», 2015  
© Обложка. Издательство Томского  
политехнического университета, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b>		
<b>Моделирование в научных исследованиях</b>		<b>10</b>
Алимханова Д.А.	Analysis of the behaviour of the absolute minimum of Minimax normalization factor	10
Бозняков Р.В.	Analysis and mathematical modeling of process of changing prices on example of jsc «sberbank »	12
Кинева М.О., Крицкий О.Л.	Asymptotic Assessment of Distribution moments of price increments for PAIR USD/RUB	14
Стекленев Н.А.	Modernization of streat road network in anylogic 7	16
Алексеев Д.Ю., Гущина М.С.	Влияние черновой стадии прокатки на размер зерна аустенита	18
Баглаева Е.А., Ершов А.А.	Моделирование клеточных структур эмбриона xenopus laevis	20
Белькова Т.А.	Информационная система учета и анализа противопожарной безопасности отдела ПБ, ПК и ЧС ООО «Томскнефтехим»	23
Борзенков П.Д.	Специализация системных администраторов	25
Волков И. А., Исмаилова Л. Ю., Косиков С. В., Кравченко А. А., Хомазюк М. В.	Гомотопическая модель проверки глобальной совместности для неоднородных моделей данных	26
Голуб О.А.	Разработка алгоритма построения расчётной сетки на основе чертежей исследуемого объекта	28
Гуляева В.В.	Информационная система учета и анализа деятельности ветцентра	30
Гутова С.Г., Казакевич И.А.	Применение симплекс-планирования для настроек параметров регулятора	32
Гутова С.Г., Ратасеп Е.С.	Моделирование объектов высоких порядков	37
До Тхи Хань	Математическое моделирование экономических процессов	41
Ермолаев А.Г., Чернова Е.В.	Информационные системы и технологии для защиты и проверки материалов на плагиат	43

Жумабаева Л.О., Жукабаева Т.К., Mohamed Othman	Этапы моделирования биологических систем с помощью сети петри	45
Инденко О.Н.	Моделирование нелинейной замкнутой системы с типовыми статическими характеристиками	47
Каган Е.С.	Нечеткие модели комплексного оценивания деятельности вузов	49
Касымов Д. П., Пахомов Ф.М., Шелестов А.А.	Численное моделирование обтекания преграды при наличии источников тепломассовыделения на границах	51
Климкович А.В., Винокурова Г.Ф.	Autodesk inventor как средство прототипирования	55
Коваленко В.А., Райымкулов М.А., Воробьев Д.А.	Моделирование сейсмического воздействия взрывных работ на охраняемые сооружения методом конечных элементов	57
Козликина Ю.А., Видяев И.Г.	Концептуальная модель как экономическая категория современных исследований	61
Косова А.Е., Кориков А.М.	Моделирование внешней среды в робототехнике	63
Лактионова Ю.С.	Моделирование в исследовании динамики твердых тел	65
Логутенко К.И.	Информационная безопасность при использовании интернет-банкинга	67
Морозов М.Н., Стрижак П.А.	Особенности реализации режимов пониженного энергопотребления при внедрении распределенной системы управления теплопотреблением здания	70
Морозов Д.А., Чернова Е.В.	Правовая регламентация применения информационных технологий в охранной деятельности	72
Нгуен Бао Хынг	Моделирование генерации плазмы и электронного пучка в источнике электронов с многоугольным плазменным эмиттером	73
Нгуен Мань Хынг	Передача мощности электромагнитной волны в коаксиальном виркаторе	75
Нгуен Тхи Динь, Огородников А.С.	Математическое моделирование формирования мерцательной аритмии сердца человека	77

Новосельцева М.А., Агеева Е.С.	Использование теории непрерывных дробей для построения моделей стохастического объекта при различных входных воздействиях	80
Осипенко А.И.	Определение временного положения сейсмических сигналов при их распространении в средах с дисперсией и поглощением	82
Осмоналиев Т.М.	Моделирование в автомобильном строении	84
Подобед М.Ю., Суша О.Н.	Модель работы приточной вентиляционной системы	86
Прохоров К.Н., Симаков А.В.	Прием платежей через удаленные каналы обслуживания с использованием биллинговых технологий на примере сервиса «сбербанк онлайн»	88
Сагнаева С.К., Ерланкызы Шынар, Сагнаева Н.К.	Автоматизация мониторинга качества образовательных услуг	92
Скворцова Д.А.	Влияние вибрации электродов озонатора на процесс электросинтеза озона	96
Соколова С.А.	О необходимости разработки имитационной модели развития современных пригородных зон	102
Тоқтамьшова Р.Д.	Инфляционные модели $f(T)$ гравитации	104
Хохлов М.В.	Множественные решения целочисленной линейной задачи размещения РМУ в электроэнергетической системе	106
Шараев В.П., Калмыкова Е. Ю	Привлечение инвестиций в нефтеперерабатывающую отрасль с помощью информационных технологий	108

---

### **Информационные системы и технологии**

---

Kondratieva Y. M., Shepetovsky D.V.	Computer-aided design system solidworks: application in modern engineering	111
Zhartybayeva M., TaturM., Bairak M., Dadykin B., Mikhalkevich E.	Elaboration of management systems by robotic complexes	113
Абдрахманов Д.В., Чернова Е.В.	Обеспечение защиты информации в негосударственном пенсионном фонде	115

Акулова С.	Фрактальный анализ в информационных технологиях	116
Анастасов О.В., Спицын В.Г.	Алгоритм распознавания автомобильных номерных знаков на основе искусственных нейронных сетей	119
Анастасов О.В., Спицын В.Г.	Разработка программной библиотеки для нейроэволюционных вычислений	121
Артемьев А.Е., Колтунова Е.С., Лобанов О.В.	Разработка устройства и программного обеспечения для контроля речи	123
Баулина О.А.	Методические подходы к идентификации региональных кластеров с применением информационных технологий	125
Боровикова А.В.	Автоматизация закупочной деятельности для металлургического производства	127
Брезгулевский Е.Д.	Разработка классификатора цифровой топографической информации для AUTODESK AUTOCAD MAP3D	129
Буй В.Ш., Чан Т.З.	Алгоритмы управления летающим роботом при слежении за подвижным объектом	131
Буй В. Ш.	Лабораторный комплекс для изучения модуля цифрового ввод-вывода LTR43	134
Гараев И.М., Чернова Е.В.	Возможности информационных технологий в противодействии киберэкстремизму и кибертерроризму	136
Гнедаш Е.В.	Метод CRAMM - комплексный подход к оценке рисков	138
Гончаров И.С.	Счетчик посетителей на ультразвуковых дальномерах	141
Дайбова К.Е., Николаенко В.С.	Идентификация и оценка рисков в ит-проектах посредством опросных листов	143
Джамансариев Н.Б.	Сравнительный анализ программ для интеллектуального анализа данных	145
Емельянова Ю.А., Одинцева А.В.	Разработка информационных систем управления рисками для предметных областей	147
Засорин И., Данков А.Г.	Информационное развитие регионов россии	149
Злобина Е.В., Тё Д.Ю.	Разработка агрегатора данных о погоде и прогнозов погоды	150
Зорина Т.Ю., Чернышева Т.Ю.	Методы оценки эффективности информационных систем	152

Казиев А.Б., Прокопюк С.Ю., Хаустов П.А., Серикова Г.Н.	Использование средств искусственного интеллекта в разработке компьютерных игр	154
Капустин А.А.	Информационная система учета и анализа чрезвычайных ситуаций в г.юрга	157
Коровина О.Е., Никитина С.С.	Краудсорсинг- технология для решения задач	159
Курманбай А.К.	Угрозы безопасности информации при работе с WI-FI	161
Ландышев В.А., Ландышева О.Н.	Современный подход к повышению надежности отказоустойчивых кластеров виртуальных серверов	164
Ландышев В.А., Ландышева О.Н.	Тенденции развития современного автоматизированного рабочего места	166
Литовченко Ю.П., Евстафьев С.Н.	Автоматизация процесса учёта и анализа результатов аукционов ооо "компьютерный центр "башня"	168
Максимова Е.И.	Использование искусственной нейронной сети для улучшения качества подводных снимков	170
Марченко Г.М.	Применение метода case-study для подготовки специалистов по информационным системам	172
Минков В.И., Лызин И.А.	Информационная система сопровождения деятельности муниципального бюджетного учреждения «центр технического контроля и обслуживания учреждений управления образования администрации города юрги»	175
Морев М.С., Адигамова В.А.	Приложение “Редактор гитарных табулатур” под ОС ANDROID	177
Моторина М.А.	Автоматизация бизнес-процессов автотранспортного предприятия на основе системы «SIKE.Autopark»	180
Мухамадиев Б.С.	О проекте разработки web-приложений на основе PHP и СУБД MYSQL	182
Мухтаргалиев Р.А., Оралбекова Ж.О.	Исследование методов обработки изображений	184
Нигматуллина Г.В., Чернова Е.В.	Кибертероризм как угроза информационной безопасности	186

Никитина С.С., Коровина О.Е.	Технологии мониторинга физической активности	188
Новикова Т.В.	Системный анализ эффективности ИТ-инвестиций в здравоохранении	190
Одинамадов Ф.И.	WEB-ПРОГРАММИРОВАНИЕ	192
Осиненко Н.В.	Информационная система учета и мониторинга этапов выполнения работ на оказание рекламных услуг агентства	196
Оспанова А. Б. , Кенжебулатов Б.С., Демидов А. А.	Эффективная реализация алгоритмов криптографии	198
Оспанова А. Б., Мерхатов М. М.	Использование современных СРЕДСТВ визуализации научных данных	200
Пивоваров А.В., Паньшин Г.Л.	Выбор светодиодных лент для реализации информационного табло	202
Пядык Ю.	Применение информационных технологий в экономике и управлении	205
Ровков П.А., Креницына З.В.	Информационное обеспечение системы управления персоналом в организации	207
Родионов К.П., Чернова Е.В.	Разработка программного продукта, осуществляющего сбор информации об аппаратном обеспечении ПК	210
Рыльцев М.С.	Оценка и выбор канала сбыта металлургического производства	212
Савельев К.Н.	Анализ требований к организации информационной системы управления в вузе	215
Савицкий Ю.В.	Сравнение эффективности применения фильтров габора и лог-габора для формирования вектора признаков в задаче распознавания лиц	217
Санин А.А., Старков А.Н.	Информационные технологии в автоматизации документооборота движения товароматериальных ценностей в предприятии	220
Селиванов П.Е.	Тестирование комбинационных схем с неисправностью типа задержка пути	222
Сенина А. А.	Обзор основных современных технологий разработки WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ	224



Скотникова Е.В., Вичугова А.А.	Автоматизация процесса оценки сервиса розничной сети	226
Скроботов А.С.	Разработка информационной системы учета и анализа услуг ООО «ДИЛЕР ГРУППА МИР-СИБИРЬ»	228
Стаценко Е.Н., Алексеев Д.Ю.	Электронный документооборот на современном предприятии	230
Тадырова О.В., Гнедаш Д.В.	Автоматизированное рабочее место коменданта студенческого общежития	232
Толстунув В.А.	Нелинейная фильтрация на основе геометрического среднего с усредняющими весами	234
Федорова Ю.В., Вичугова А.А.	Разработка методики оценки процесса на основе интегрированного решения BUSINESS STUDIO и 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ	235
Хуббитдинов З.С.	Интернет как средство воздействия на внешнюю политику	238
Чан Тхюи Зунг	Сегментация изображения с помощью программного средства MATLAB	240
Чан Тхюи Зунг	Электронная цифровая подпись файлов pdf	242
Ягудина Р.Р., Чернова Е.В.	Автоматизированные справочные системы правовой информации в области информационной безопасности	244
<hr/>		
Алфавитный список авторов		<b>247</b>
<hr/>		

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В основе предлагаемого сборника лежат материалы II Международной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине». Конференция проведена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 15-07-20217, Института кибернетики Национального исследовательского Томского политехнического университета и Сибирского государственного медицинского университета.

В конференции принимают участие сотрудники научных организаций и ведущих ВУЗов гг. Иркутска, Москвы, Томска, Новосибирска, Нижнего Новгорода, Волгограда, Санкт-Петербурга и др.

Дополнительную информацию можно получить на сайте конференции  
по адресу <http://itconference15.csrae.ru>

Координаты для связи:

Председатель программного комитета конференции – Захарова Алена Александровна.  
Председатель Оргкомитета конференции – Берестнева Ольга Григорьевна.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

### ANALYSIS OF THE BEHAVIOUR OF THE ABSOLUTE MINIMUM OF MINIMAX NORMALIZATION FACTOR

*D.A. Alimkhanova*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)  
e-mail: [dada93@mail.ru](mailto:dada93@mail.ru)

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ АБСОЛЮТНОГО МИНИМУМА МИНИМАКСНОГО НОРМИРОВОЧНОГО МНОЖИТЕЛЯ

*Д.А. Алимханова*  
(г. Томск, Томский политехнический университет)

**Abstract.** В этой статье исследуется поведение минимаксного значения нормировочного множителя в зависимости от кратности периодов поставок и соотношения стоимостей партий поставок в многопродуктовой модели управления запасами с ограничением оборотного капитала для двух видов товаров.

**Keywords.** Оборотный капитал, нормировочный множитель, многопродуктовая модель, оптимизация, управление.

**Introduction.** The most important aspect of financial and economic activity of any enterprise is the effective use of material and industrial stocks. The normalization factor  $k$  is defined as the ratio of the maximum total value of stocks  $Y_{max}$  to the sum of their maximum value [1]. The value of the normalization factor determines the size of the working capital invested in the stocks forming the enterprise, and the error in the estimation of the normalization factor, and hence in the amount of working capital can be costly for the company. The purpose of this work is to investigate the behavior of the absolute minimum of minimax normalization factor.

**Inventory model, where multiple frequency of the shipments is any number from 2 to  $\infty$ .** In order to obtain a general formula for calculating minimax normalization factor for the two types of goods with any multiplicity of delivery periods, we introduce a parameter that takes into account the multiplicity of the two periods of the supply of goods  $m = \frac{T_1}{T_2}$ , where  $m$  is any integer from 2 to  $\infty$ . In general, we believe that the optimality condition is the equality of the two dominant values of local maxima  $A_1A_4$  and  $B_2B_4$ . The rest of the local maxima (their number is equal to  $m-1$ ) yield to dominant maxima in value, therefore they are excluded from the analysis. We calculate the values of the dominant local maxima [2]. The first local maximum  $A_1A_4 = A_3A_4$ ,  $A_1A_4 = q_1p_1$ ,  $A_3A_4 = A_1A_2$ , wherein  $A_1A_2 = q_2p_2 \frac{\theta_2}{T_2}$ . Then  $A_1A_4 = q_1p_1 + q_2p_2 \frac{\theta_2}{T_2}$ . The second local maximum  $B_2B_4 = B_2B_3 + B_3B_4$ . Wherein  $B_2B_3 = q_1p_1 \frac{mT_2 - \theta_2}{mT_2}$ ;  $B_3B_4 = q_2p_2$ . Then  $B_2B_4 = q_1p_1 + q_2p_2 - \frac{q_1p_1 \theta_2}{m T_2}$ . At the point of minimax local maxima are equal to each other, so we equate values  $A_1A_4^* = B_2B_4^*$  and obtain

$$A_1A_4 \frac{\theta_2^*}{T_2} = B_2B_4 \frac{\theta_2^*}{T_2} = q_1p_1 + q_2p_2 \frac{\theta_2^*}{T_2} = q_1p_1 + q_2p_2 - \frac{q_1p_1 \theta_2^*}{m T_2} = \left( \frac{q_1p_1}{m} + q_2p_2 \right) \frac{\theta_2^*}{T_2} = q_2p_2.$$

Hence the optimal relative shift of the second delivery of goods is

$$\frac{\theta_2^*}{T_2} = \frac{q_2p_2}{\frac{q_1p_1}{m} + q_2p_2} = \frac{mq_2p_2}{q_1p_1 + mq_2p_2}, \quad \text{or via } \gamma_2: \frac{\theta_2^*}{T_2} = \frac{m\gamma_2}{1 + m\gamma_2}. \quad \text{Then}$$

$$\frac{\theta_1^*}{T_2} = 1 - \frac{\theta_2^*}{T_2} = 1 - \frac{m\gamma_2}{1 + m\gamma_2} = \frac{1}{1 + m\gamma_2}.$$

We calculate the value of the optimal local maximum

$$A_1 A_2 = \frac{\theta_2^*}{T_2} = Y_{\min \max} = q_1 p_1 + q_2 p_2 \frac{\theta_2^*}{T_2} = q_1 p_1 + q_2 p_2 \frac{m q_2 p_2}{q_1 p_1 + m q_2 p_2} = \frac{(q_1 p_1)^2 + m(q_1 p_1 \times q_2 p_2) + m(q_2 p_2)^2}{q_1 p_1 + m q_2 p_2}.$$

Then the minimax normalization factor for the two products with an arbitrary value of the consignment deliveries and multiple frequency is equal to

$$K_{m;1}^{(2)} = \frac{Y_{\min \max}}{Y_2} = \frac{(q_1 p_1)^2 + m(q_1 p_1 \times q_2 p_2) + m(q_2 p_2)^2}{(q_1 p_1 + m q_2 p_2)(q_1 p_1 + q_2 p_2)} = \frac{(q_1 p_1)^2 + m(q_1 p_1 \times q_2 p_2) + m(q_2 p_2)^2}{(q_1 p_1)^2 + (m+1)(q_1 p_1 \times q_2 p_2) + m(q_2 p_2)^2} =$$

$$= 1 - \frac{q_1 p_1 \times q_2 p_2}{(q_1 p_1)^2 + (m+1)q_1 p_1 \times q_2 p_2 + m(q_2 p_2)^2}.$$

You can convert this expression with the  $Y_2$ . Then it takes the form

$$K_{m;1}^{(2)} = 1 - \frac{\gamma_2}{1 + (m+1)\gamma_2 + m(\gamma_2)^2}.$$

As seen from the formula obtained, the normalization factor  $K_{m;1}^{(2)}$  – is a function of the variables  $\gamma_2$  and  $m$ . We investigate the behavior  $K_{m;1}^{(2)}$  changing  $\gamma_2$  from 0 to  $\infty$ . If  $\gamma_2 = 0$ , then  $K_{m;1}^{(2)} = 1$ . If  $\gamma_2 \rightarrow \infty$ , then

$$\lim_{\gamma_2 \rightarrow \infty} K_{m;1}^{(2)}(\gamma_2) = \lim_{\gamma_2 \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{\gamma_2}{1 + (m+1)\gamma_2 + m(\gamma_2)^2} \right) = \lim_{\gamma_2 \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{\frac{\gamma_2}{\gamma_2}}{\frac{1}{\gamma_2} + \frac{(m+1)\gamma_2}{\gamma_2} + \frac{m(\gamma_2)^2}{\gamma_2}} \right) = \lim_{\gamma_2 \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{1}{\frac{1}{\gamma_2} + (m+1) + m\gamma_2} \right) = 1.$$

Thus, the left and right ends of the range of values of the normalization factor  $K_{m;1}^{(2)}$  takes the value of one. Because of the function is continuous and has no singular points, there is its minimum value in this range. To define it, we must find the partial derivative functions  $\gamma_2$  and

$$\frac{\partial K_{m;1}^{(2)}}{\partial \gamma_2} = \frac{d}{d\gamma_2} \left( 1 - \frac{\gamma_2}{1 + (m+1)\gamma_2 + m(\gamma_2)^2} \right) = \frac{m(\gamma_2)^2 - 1}{[1 + (m+1)\gamma_2 + m(\gamma_2)^2]^2}.$$

equate it to zero

Denominator obviously does not vanish, so we equate to zero the numerator  $m(\gamma_2)^2 - 1 = 0$ ,

$$\text{hence } \gamma_2^{*(1)} = -\frac{1}{\sqrt{m}}. \quad \gamma_2^{*(2)} = \frac{1}{\sqrt{m}}.$$

The first root of this equation is

The second root  $\gamma_2^{*(2)} = \frac{1}{\sqrt{m}}$ . It is obvious that the second root is negative and it does not make economic sense. We find the absolute minimum of minimax normalization factor

$$\min_{\gamma_2} K_{m;1}^{(2)} = K_{m;1}^{(2)*} \left( \gamma_2^* = \frac{1}{\sqrt{m}} \right) = 1 - \frac{\gamma_2^*}{1 + (m+1)\gamma_2^* + m(\gamma_2^*)^2} = 1 - \frac{\frac{1}{\sqrt{m}}}{1 + (m+1)\frac{1}{\sqrt{m}} + m\left(\frac{1}{\sqrt{m}}\right)^2} =$$

$$= 1 - \frac{1}{1 + m + 2\sqrt{m}}.$$

Behavior of absolute minimum minimax normalization factor  $K_{m;1}^{(2)}$  depending on the ratio of the value of batches of supplies  $Y_2^*$ , which is optimal for each possible parameter of multiplicity of periods of supplies of two goods  $m$ .

**Conclusions.** In the course of this work, the behavior of the absolute minimum minimax normalization factor was investigated. The closer the values of  $m$  and  $Y_2^*$  unit, the lower the value of the minimax normalization factor, the closer it is to the absolute minimum of minimax normalization factor.



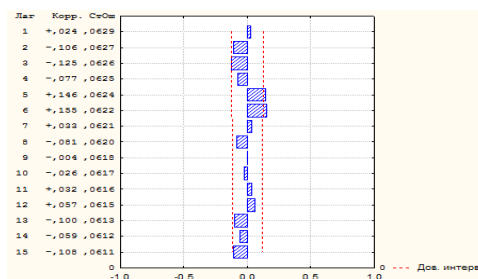
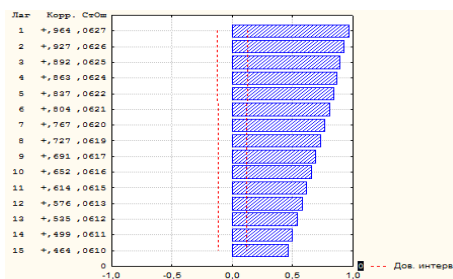


Fig. 2. ACF analyzed series

Fig.3. ACF number of first difference

As can be seen, the autocorrelation function of the series does not decay, which indicates the number of non-stationarity. This assumption could be made at the stage of formation of a number, so Figure 2 shows on stock prices during the year tended to increase. Next, number of first differences for the test series was calculated. The resulting series was also tested for stationarity using the autocorrelation function (Fig. 3).As a result, it was found that the original time series consisting of the prices of shares of "Sberbank"are integrable non-stationary time series of the first order.

**Building a model of the time series of prices of shares of "Sberbank".** To determine the best model ARIMA (p, 1, q), a model containing a variable number of parameters p and q will be considered. And since, in practice, it is easier to use a more compact model, to determine in advance that the maximum value of the parameters p and q is equal to 2. This implies that the choice of the optimal model will be made of the following models: ARIMA (1,1,0), ARIMA (1,1,1), ARIMA (2,1,0), ARIMA (2,1,1), ARIMA (2,1,2). The coefficients of the models selected in the program were assessed using Statistica with the least squares method. To select the optimal model, residues derived models were investigated. To do this, we calculated the following parameters: residual sum of squares (SS), the variance of residuals (MS). These figures indicate a variance calculated from the observed values. The results were as follows (Table 1):

Table 1 - The coefficients of selected models

	ARIMA(1,1,0)		ARIMA(1,1,1)		ARIMA(2,1,0)		ARIMA(2,1,1)		ARIMA(2,1,2)	
$\alpha_0$	-0,13	0,43	-0,13	0,3	-0,13	0,25	-0,13	0,19	-0,13	0,23
$\alpha_1$	0,023	0,00	-0,73	0,01	0,02	0,68	0,44	0,03	0,84	0,00
$\alpha_2$			-0,77	0,004	-0,11	0,09	-0,14	0,02	-0,85	0,00
$\beta_1$							0,42	0,03	0,81	0,00
$\beta_2$									-0,73	0,00
SS	988,58		985,14		977,39		968,18		937,12	
MS	3,98		3,98		3,95		3,93		3,82	

As a result, it was found that the best model for the investigated time series model is ARIMA (2,1,2). Model ARIMA (2,1,2) has the following form:

$$X_t = -0,13 + 0,84X_{t-1} - 0,85X_{t-2} + 0,81\varepsilon_{t-1} - 0,73\varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t$$

The resulting model and the test of the time series were also plotted (Figure 1, red line).

**Building on the basis of the forecast models for the price of shares of "Sberbank".** On the basis of the model ARIMA (2,1,2) for the shares of JSC "Sberbank", we built forecast for the next three working days after the test period, namely on 03.02.2015, 02.04.2015, 02.05.2015. As a result, the forecast share price on 03.02.2015 is 60.91 rubles. (the actual price - 62 rubles., error - 1.7%) on 04.02.2015 is 60.45 rubles. (the actual price - 61.04 rubles., error - 0.9%) on 02.05.2015 is 61.01 rubles. (the actual price - 62.41 rubles., error - 2.2%).

## REFERENCES

1. Econometrics: laboratory practice: a tutorial / NI Shanchenko. - Ulyanovsk Ulyanovsk State Technical University, 2011 - 117 p.

2. Grebennikov AV, Kryukov A., DV Chernyagin Modeling and forecasting of network traffic using the model ARIMA // Systems Analysis in Science and Education, 2011 - Vol. 1. - [www.sanse.ru/download/79](http://www.sanse.ru/download/79).

## ASYMPTOTIC ASSESSMENT OF DISTRIBUTION MOMENTS OF PRICE INCREMENTS FOR PAIR USD/RUB

*M.O. Kineva, O.L. Kritski*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)  
E-mail: [mariakineva@mail.ru](mailto:mariakineva@mail.ru)

## АСИМПТОТИЧЕСКОЕ ОЦЕНИВАНИЕ МОМЕНТОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРАЩЕНИЙ ЦЕН ПАРЫ USD/RUB

*М.О. Кинева, О.Л. Крицкий*  
(г. Томск, Томский политехнический университет)

Рассмотрен метод оценивания коэффициентов модели стохастической волатильности при бесконечно возрастающем времени. Найденные зависимости позволяют свести задачу нахождения решения системы стохастических дифференциальных уравнений к отысканию аналитического решения асимптотического уравнения Фоккера–Планка–Колмогорова. Разработанный алгоритм применяется к анализу дневных котировок тиковых значений цены пары USD/RUB.

Ключевые слова: стохастическая волатильность, стохастические дифференциальные уравнения, уравнение Фоккера–Планка–Колмогорова, асимптотический метод.

**Introduction.** In the last decade there has been substantial growth in the number of studies related to the study of the behavior of complex economic systems and fluctuations in the financial markets. One of the ways of their research is the direct analysis of high-frequency empirical data using the theory of stochastic processes, applied to the price increment of the form:

$$\Delta x(t) = x(t + \Delta t) - x(t) \quad (1)$$

where  $x(t)$  - the original stochastic process  $\Delta t$  - time lag.

Determination of the statistical properties of the increments in (1) and simulation of future behavior are central to the dynamics of financial markets. To solve it, a theoretical model of stochastic volatility (SV) [6], including the Heston model [5], is proposed.

The paper gives an asymptotic assessment and determination of the functional dependence of the coefficients  $\mu$ ,  $\sigma$ ,  $p$ ,  $q$  of stochastic volatility model of the form:

$$\begin{aligned} d(\Delta x) &= \mu(\Delta x, t)dt + \Delta\sigma(\Delta x, \Delta\sigma, t)dW_1, \\ d(\Delta\sigma) &= g(\Delta x, \Delta\sigma, t)dt + q(\Delta x, \Delta\sigma, t)dW_2, \end{aligned} \quad (2)$$

where  $\Delta x$  – price increments satisfying (1),  $\mu$  – drift coefficient,  $\Delta\sigma = \sigma(t + \Delta t) - \sigma(t)$  – increment of volatility,  $g$ ,  $q$  – some continuous functions,  $dW_i$  – increment of Wiener processes,  $i=1,2$  with correlation  $\rho dt = \overline{dW_1, dW_2}$ ,  $t \in [t_0, T]$ .

The parameters, found in this way, are used to find of the asymptotic analytical solution of Fokker-Planck-Kolmogorov equation (FPKE).

The algorithm allows to describe the behavior of the price increments and volatility for tick data, recorded during the trading session. In this case it is applied to the analysis of quotations pair USD / RUB. Ten-thirty-minute tick data were used - only 11580 dollar value of ruble prices for the period from September 1, 2014 to February 2, 2015 (data provided by the company Finam, <http://finam.ru>).

**General Provisions.** Statistical analysis of empirical data shows the presence of non-zero autocorrelation of the time series  $\Delta x_i$ , that is, as a rule, they are dependent. If  $\Delta x(t)$  – Markov stochastic processes, the unconditional density  $p(\Delta x_{i+1}, \Delta t_{i+1}, \Delta x_i, \Delta t_i)$  can easily be determined by the conditional:

$$p(\Delta x_{i+1}, \Delta t_{i+1}, \Delta x_i, \Delta t_i) = p(\Delta x_i, \Delta t_i) p(\Delta x_{i+1}, \Delta t_{i+1} | \Delta x_i, \Delta t_i), \quad (3)$$

Knowing  $p(\Delta x_{i+1}, \Delta t_{i+1} | \Delta x_i, \Delta t_i)$  and  $p(\Delta x_i, \Delta t_i)$ ,  $i = 1, \dots, N$ , when  $\Delta t_i, \Delta t_{i+1} \rightarrow \infty$ , the first equation in (3) can be written in the form of the Fokker-Planck-Kolmogorov [8]:

$$\frac{d}{d\tau} p(\Delta x, \tau) = \left[ -\frac{\partial}{\partial(\Delta x)} D_1(\Delta x, \tau) + \frac{\partial^2}{\partial(\Delta x)^2} D_2(\Delta x, \tau) \right] p(\Delta x, \tau), \quad (4)$$

where  $\tau = T/\Delta t$ ,  $t \in [t_0, T]$ ,  $D_1(\Delta x, \tau)$  and  $D_2(\Delta x, \tau)$  – coefficients of drift and volatility of the price increments models (2), defined as moments of the conditional distribution  $p(\Delta s, \tau + \Delta\tau, | \Delta x, \tau)$  :

$$D_k(\Delta x, \tau) = \frac{1}{k!} \lim_{\Delta\tau \rightarrow 0} M^{(k)},$$

$$M^{(k)} = \frac{1}{\Delta\tau} \int_{\Omega} (\Delta x' - \Delta x)^k p(\Delta x', \tau + \Delta\tau, | \Delta x, \tau) d(\Delta x') \quad (5)$$

where  $k = 1, 2$ ,  $\Omega$  – the range of variation  $\Delta x(t)$ .

Numerical integration in (5) can be carried out by any quadrature formula of high order, for example, by Simpson.

Substitute them in Fokker-Planck-Kolmogorov equation (4). Then, if  $m \geq n$ , the solution of Fokker-Planck Kolmogorov equation when  $t \rightarrow \infty$  reaches a steady state solution of the homogeneous differential equation

$$\frac{\partial}{\partial \Delta x} \left( P_1(\Delta x) p(\Delta x, \tau) + \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial \Delta x} P_2(\Delta x) p(\Delta x, \tau) \right) = 0,$$

which has view

$$p(\Delta x, \tau) = \frac{C}{P_2(\Delta x)} \exp \left\{ -\int \frac{P_1(\Delta x)}{P_2(\Delta x)} d\Delta x \right\}, \quad (6)$$

where  $C$  – constant, determined from the reference conditions

$$C = \int_{-\infty}^{\infty} p(\Delta x, \tau) d\Delta x = 1.$$

Equation (6) describes the asymptotic behavior of the density distribution  $\Delta x$  of a random process or the behavior of tails of the density distribution.

**Data Analysis.** Asymptotic assessment of stochastic volatility model was carried out. To do this, one analytically solved UFPE (4) with determined numerical coefficients (5) relative to increments in prices and volatility at time lag  $\Delta\tau = 2$  and lags in the calculation of volatility  $\Delta t_1 = 1$ ,  $\Delta t_2 = 3$ . To simplify the functional dependence of the parameters of the model, the non-linear polynomial regression is applied to them and their polynomial approximation is found. The proposed method of parameter assessment was used to find the functional dependence of the coefficients of the model (2) for the ten-minute and thirty-minute tick data - only 11580 values ruble price of the dollar in the period from September 1, 2014 to February 2, 2015 (data provided by the company Finam, <http://finam.ru>).

As a result of the calculations in the implementation of the proposed method, arrays of coefficient values and functional dependences of coefficients of models (2) and (6) were found.

It should be noted that the proposed assessment algorithm of the model parameters in the form of a polynomial dependence gives a unique solution of FPKE [8] and does not restrict the choice of the probability distribution law.

#### REFERENCES

1. GL Buchbinder, KM Chistilin Stochastic dynamics of quotations RAO UES // Mathematical modeling. - 2005. - V. 17 - №2 - S. 119- 125.
2. Kritskii OL, Lisok ES Asymptotic estimation of the coefficients of stochastic volatility model // Journal of Applied Econometrics, 2007, vol. 2, №2, p. 3 - 12.
3. Friedrich R. How to Quantify Deterministic and Random Influences on the Statistics of the Foreign Exchange Market // Physical Review Letters. – 2000. – V. 84 - № 22. – P. 5224.
4. Ait-Sahalia Y., Kimmel R. Maximum likelihood estimation of stochastic volatility models // Journal of Financial Economics. – 2007. - № 83 – P. 413- 452.
5. Moodley N. The Heston Model: A Practical Approach with Matlab Code: Bachelor of Science Honours, Faculty of Science. – Johannesburg, 2005. – 53 p.
6. Shepherd N., Harvey A. An assessing of stochastic volatility model coefficients // Journal of Business and Econ stat. – 1996. – v.14. – P. 429–434.
7. Gatheral J., Lynch M. Stochastic Volatility and Local Volatility: Case Studies in Financial Modelling Course Notes, Courant Institute of Mathematical Sciences, Fall Term, 2002 – 18 p.
8. Schobel R., Zhu J. Stochastic Volatility With an Ornstein–Uhlenbeck Process: An Extension // European Finance Review. – 1999 - №3 – P. 23.

#### MODERNIZATION OF STREET ROAD NETWORK IN ANYLOGIC 7

*N.A. Steklenev*

*Russia, Tomsk Polytechnic University*

[nas.yrg@gmail.com](mailto:nas.yrg@gmail.com)

**Abstract.** This article discusses a problem that today in large cities like Tomsk has a problem with traffic jams. The goal of this article is to show the best solution may be to optimize the current road network by changing the operation of traffic lights, cars traffic patterns. This method will minimize costs, thanks to a preliminary modeling options and assessing their impact. AnyLogic is simulation tool that supports all the most common simulation methodologies that allows you to build such model, and to evaluate it.

**Keywords:** AnyLogic, traffic jam, modeling, simulation, system of Automatic Traffic Control.

**Introduction.** In our days large cities like a Tomsk has a problem with transport planning (traffic jam, congestion) associated with a sharply increasing number of vehicles. Also do not forget about the historical heritage. Architects, who are planed the city 400 years ago, could not imagine that the city will face with transport difficulties.

The one of the main solution for this problem is a full reconstruction of current road network at the macro level. It means that this solution needed the great amount of resources like money and time. Money is the main problem of this solution, because their amount which is needed for this solution is more than budget of the Tomsk region. Second solution is integration of Automatic Traffic Control Systems on existing road network. These systems consist of cameras, radars and road weather station which are connected in one network and work under one program. This program collecting data and analyze current situation on the road network. Special modules can optimize the work of traffic lights for solving problem with traffic jams or congestions.[3]

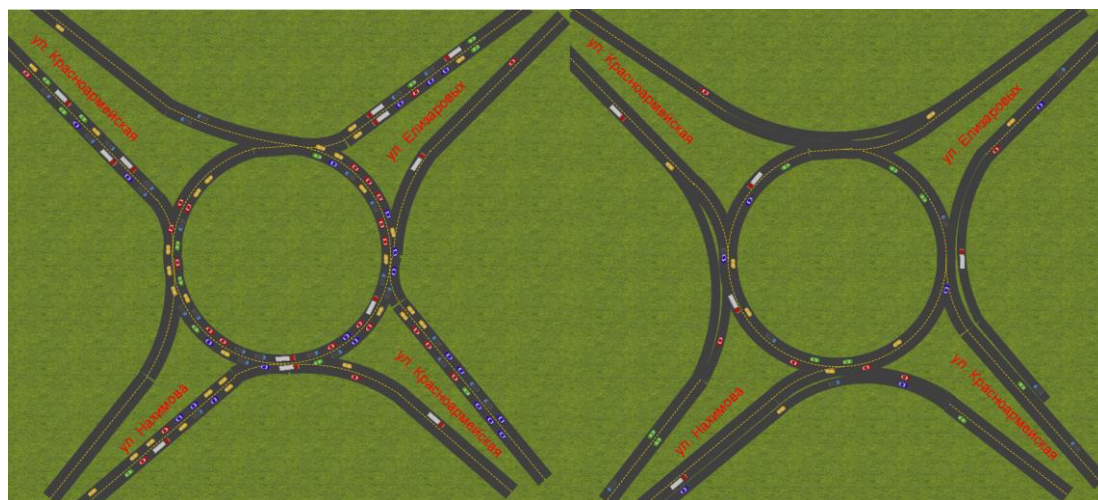
These two solutions needed grate amount of money and time, but what can we do now, today?



**Modeling traffic network in AnyLogic 7.** Simulation modeling is the third solution, which can help to reduce the load of traffic nodes without rebuilding existing traffic network.

AnyLogic is the only simulation tool that supports all the most common simulation methodologies in place today: System Dynamics, Process-centric (AKA Discrete Event), and Agent Based modeling.[2] The unique flexibility of the modeling language enables the user to capture the complexity and heterogeneity of business, economic and social systems to any desired level of detail. It's mean that in the future we can go from micro level of model to the macro, without any difficulties.[4]

For the beginning, we need the data about most load nodes and time then it's happened. Problem nodes were identified with help of "Яндекс.Пробки" service. At the next step we collect the real data of problem nodes load. We count the number of cars per unit of time, with 15 minutes interval. After that collected data were installed in AnyLogic model. [1] (Example of running model on Fig 1, left part)



**Fig. 1. Model Ring Road before and after the upgrade.**

Model was upgraded as we can see on figure 1 at the right side. Load of this node was decreased and the capacity of this node increased on 25 % according model statistic.

**Summary.** In the conclusion we can summarize that The AnyLogic allows not only create the model of road network, but also test them before implementation.

By using AnyLogic we have main features:

- Less cost of implementation
- Predicted results
- Can try all variants on model and choose the best of them

Thus Anylogic is the most appropriate tool for the problem which we try to describe in this article.

#### REFERENCE

1. Карпов, Ю. Г., Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5. – СПб: БХВ-Петербург, 2006. – 400 с.
2. AnyLogic // Википедия. [2014-2015]. Дата обновления: 16.02.2015.  
Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/AnyLogic> (дата обращения 18.02.2013).
3. СПЕКТР 2.0 // ЗАО «Рипас». [2005–2007]  
Режим доступа: <http://www.ripas.ru> (дата обращения 12.03.2015).
4. Пуга Grigoryev, AnyLogic 7 in Three Days: A Quick Course in Simulation Modeling, 2014. – 202 p.
5. Осоргин А.Е. AnyLogic 6. Лабораторный практикум. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Самара: ПГК, 2012.

## ВЛИЯНИЕ ЧЕРНОВОЙ СТАДИИ ПРОКАТКИ НА РАЗМЕР ЗЕРНА АУСТЕНИТА

Д.Ю. Алексеев, М.С. Гущина

(г. Магнитогорск, Магнитогорский Государственный Технический Университет)

e-mail: [Danon369@gmail.com](mailto:Danon369@gmail.com)

## INFLUENCE OF DRAFT STAGE ROLLING ON THE GRAIN SIZE OF AUSTENITE

D.Y. Alekseev, M.S. Gushina

(Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia)

**Abstract.** The physical modeling of the production of hot-rolled low alloy steel based on laboratory complex "Termodeform-MGTU" in order to determine the effect of the rough rolling stage in the austenite grain size Hot.

**Keywords:** hot deformation, controlled rolling, grain size, rough phase, thermomechanical rolling.

Контролируемая прокатка представляет собой высокотемпературную обработку низколегированной стали и предполагает определенное сочетание основных параметров горячей деформации: температуры нагрева и конца прокатки, суммарной степени деформации, скорости охлаждения и т.д.

Исследование влияния степени обжатия на структуру горячедеформированной стали проводилось при помощи физического моделирования на базе лабораторного комплекса «Термодеформ-МГТУ» [1,2].

Обжатие слитков производилось на гидравлическом прессе по различным вариантам:

- серия №1: 5% относительное обжатие за одно осаживание, 7%, 9%, 11%, 13% и со смешанной степенью обжатия;
- серия №2: 3% относительное обжатие за одно осаживание, 5%, 7%, 9%, 11% и 13%.

Для микроанализа из образцов по стандартной методике были приготовлены микрошлифы.

Металлографический анализ проводили на оптическом микроскопе Meiji Techno при увеличениях от 50 до 1000 крат с использованием системы компьютерного анализа изображений Thixomet PRO.

Микроструктура образцов после травления в насыщенном растворе пикриновой кислоты с добавлением 1%-10% ПАВ, исследованная с помощью световой микроскопии, приведена на рис. 1, 2. Она представляет собой феррито-бейнитную структуру.

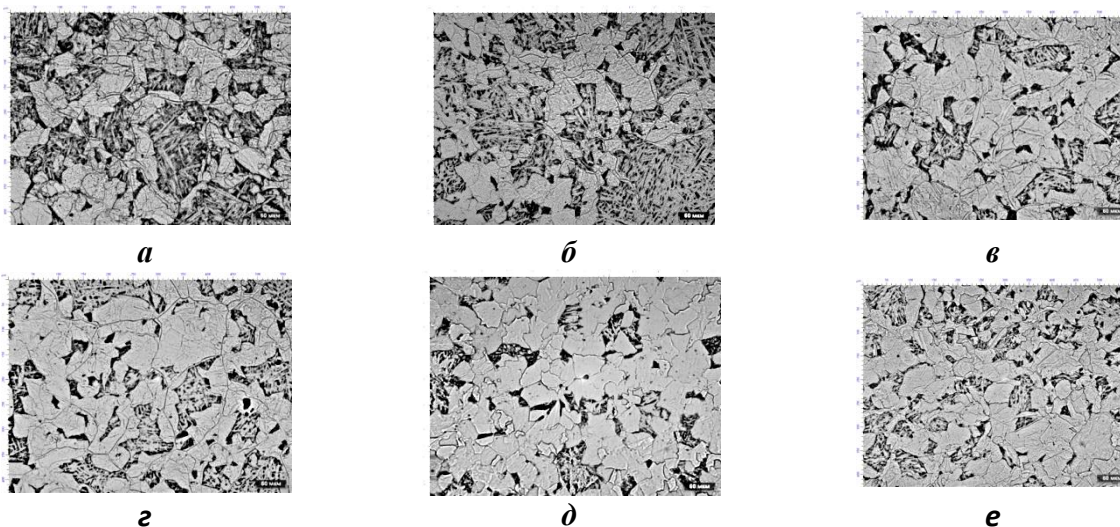


Рисунок 1. Микроструктура образцов серии 1,

№ 1 (а), 2 (б), 3 (в), 4 (г), 5 (д), 6 (е), х 200

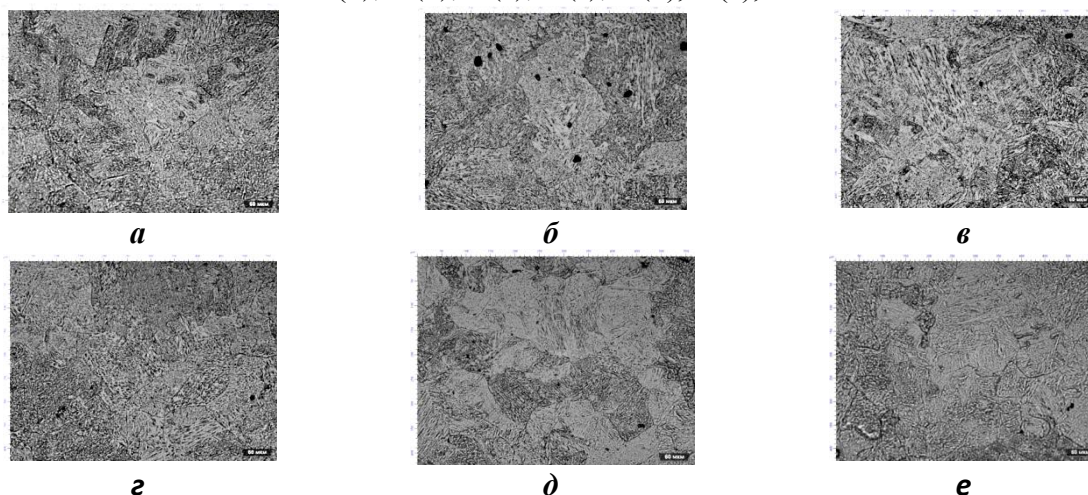


Рисунок 2. Микроструктура образцов серии 2, № 1 (а), 2 (б), 3 (в), 4 (г), 5 (д), 6 (е), х 200

Результаты исследования по определению среднего размера и диаметра аустенитного зерна представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты исследования по определению среднего размера и диаметра аустенитного зерна

№ серии	№ слитка	Степень обжатия, %	Среднее значение площади, мкм <sup>2</sup>
1	1	5	10297,71
	2	7	18116,43
	3	9	13528,41
	4	11	11050,24
	5	13	1876,10
	6	mix	8990,16
2	1	3	10237
	2	5	10772
	3	7	16443
	4	9	11617
	5	11	10590
	6	13	2797

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что критическая степень обжатия стали находится в диапазоне от 5 до 11%, при этом даже единичное обжатие раската ниже критической степени деформации приводит к увеличению размера зерна аустенита.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Салганик, В.М., Денисов С.В., Полецков П.П. и др.: Современные пути получения горячекатаного листа с особым сочетанием физико-механических свойств, Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением: международный сб. науч. тр., под ред. В.М. Салганика, Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014, Вып. 20, с. 169-173.
- Салганик В.М., Полецков П.П., Артамонова М.О. и др., Научно-производственный комплекс «Термодеформ» для создания новых технологий, Сталь, 2014, №4, с. 104-107.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ КЛЕТОЧНЫХ СТРУКТУР ЭМБРИОНА XENOPUS LAEVIS

*Е.А. Баглаева, А.А. Ершов*

*Научный руководитель: С.Г. Цапко, к.т.н., доцент каф. АИКС ИК ТПУ*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*e-mail: eab14@tpu.ru*

## MODELLING OF CELLULAR STRUCTURES OF THE XENOPUS LAEVIS EMBRYO

*E.A. Baglaeva*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract:** 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.

**Keywords:** cell simulation, 3d modelling, embryo, Xenopus Laevis, developmental biology, VCell, autoPACK.

**Введение.** Изучение процессов эмбрионального развития живых организмов на сегодняшний день является одним из перспективных направлений в клеточной биологии, биологии развития, генетике и токсикологии. Несмотря на то, что процессы эмбриогенеза начали изучаться еще в прошлом веке, современные методы компьютерной томографии позволяют получить новую информацию о процессах, происходящих внутри эмбрионов. А также построить детализированные трехмерные модели их внутренних структур.

В качестве модельных организмов для изучения стадий индивидуального развития широко используются эмбрионы гладкой шпорцевой лягушки *Xenopus Laevis*. Простота содержания и манипуляций с эмбрионами сделала данный организм важным объектом эмбриологии и биологии развития. На примере эмбриона *Xenopus Laevis* можно четко проследить процессы перемещения и дифференцирования клеток, формирования тканей и отдельных органов [1].

Для подробного изучения клеточной структуры эмбриона используются снимки, полученные с помощью компьютерной томографии на установках синхротронного излучения European Synchrotron Research Facility (ESRF) и Advanced Photon Source (APS) с использованием методов фазового контраста [2].

После томографической реконструкции, трехмерное изображение проходит обработку для удаления шумов и артефактов и дает результат, позволяющий визуально выделить форму клеток и клеточных структур (Рис. 1).

Однако ручная обработка полученных изображений с целью получения детализированной трехмерной модели является времязатратной задачей и, поэтому, может быть заменена или дополнена методами моделирования.

На начальном этапе клеточного моделирования происходит сбор статистической информации о клетках, их форме, размере и расположении, проводится сегментация отдельных типов клеток. Следующим этапом является генерация клеточных структур на основе проанализированной статистики и геометрических моделей сегментированных клеток. Заключительный этап - это визуализация конечного результата в виде трехмерной модели.

В данной статье рассматриваются программные средства для решения данной задачи и результат их использования на примере эмбриона *Xenopus Laevis* на стадии бластулы.

**Обзор программных средств.** Для решения задачи сбора статистики и моделирования клеток использована свободно распространяемая программная платформа с

открытым исходным кодом Virtual Cell (VCell), предназначенная для моделирования процессов живых организмов, преимущественно клеток.

Основной режим работы данной программы требует определить модель, состоящую из отсеков, видов и химических реакций, скорости реакций описываются функциями концентраций. На основе исходных концентраций веществ программа позволяет моделировать их изменение с течением времени.

Создаваемые модели могут варьироваться от простых к очень сложным и могут представлять собой смесь экспериментальных данных и теоретических предположений.

VCell предоставляет следующие функциональные возможности:

- Моделирование изменения концентраций веществ в пространстве.
- Для пространственного моделирования геометрические структуры могут быть определены с помощью аналитических уравнений, как комбинация простых форм или могут быть получены из импортированных изображений. Программа предоставляет инструменты для сегментирования изображения в таких регионах, как ядра, цитоплазма и внеклеточное пространство.
- Моделирование может быть основано на методе интегрирования численными методами дифференциальных уравнений без использования случайных чисел (детерминированное моделирование) или может быть построено на основе случайных событий (стохастическое моделирование).
- Программа предоставляет следующие математические алгоритмы моделирования: 6 алгоритмов решения обыкновенных дифференциальных уравнений, 2 алгоритма решения уравнений в частных производных, 4 алгоритма решения непространственных стохастических моделей и инструмент моделирования стохастических пространственных моделей. Существует выбор между фиксированными и переменными шагами по времени. Некоторые алгоритмы можно запустить на локальном компьютере, однако все перечисленные алгоритмы могут работать удаленно на серверах VCell.
- Модели и настройки их параметров могут быть сохранены в локальных файлах на специализированном языке VCML или удаленно в базе данных VCell [3].

Для генерации клеточных структур, в частности для распределения их в пространстве, используется свободно распространяемый программный модуль для графических редакторов autoPASC, основанный на применении алгоритмов упаковки, уменьшающих или исключаящих перекрытие.

Данный программный инструмент предназначен для широкого круга пользователей: от графических дизайнеров до инженеров – поскольку позволяет решить задачу заполнения пространства объектами определенной формы согласно определенному «рецепту».

Модуль предоставляет возможности размещать трехмерные объекты внутри или на поверхности объема с минимальным или нулевым перекрытием, совмещая разные подходы упаковки и процедурные алгоритмы роста. Таким образом, это позволяет разместить объекты с учетом различных ограничений, обеспечивая высокую степень контроля, начиная от полностью случайных распределений до высоко упорядоченных структур.

Модуль autoPASC находится на стадии разработки, его текущая тестовая версия доступна для редакторов Autodesk 3ds Max, Maya, Softimage и Cinema4D [4].

**Моделирование клеточных структур.** На исходном изображении разреза эмбриона (Рис. 1) с помощью инструментов VCell и ImageJ были выделены участки, позволяющие оценить форму, размер и расположение клеток.

Для исследования были взяты 200 клеток, и с помощью ручной сегментации была получена статистика распределения их размера. Графики функции плотности распределения и кумулятивной функции размера клеток эмбриона приведены на Рис. 3, 4.

С помощью программного инструмента autoPACK в редакторе Cinema4D была сгенерирована трехмерная модель клеточной структуры эмбриона, и результат рендеринга показан на Рис. 2.

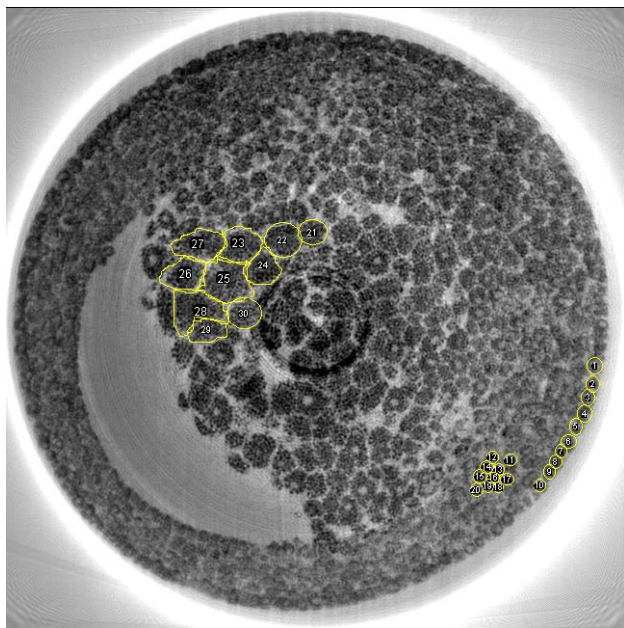


Рис. 1. Разрез эмбриона, полученный с помощью рентгеновской томографии (частично выделены клетки в областях: 1-10 – эктодерм, 11-20 – мезодерм, 21-30 – эндодерм)

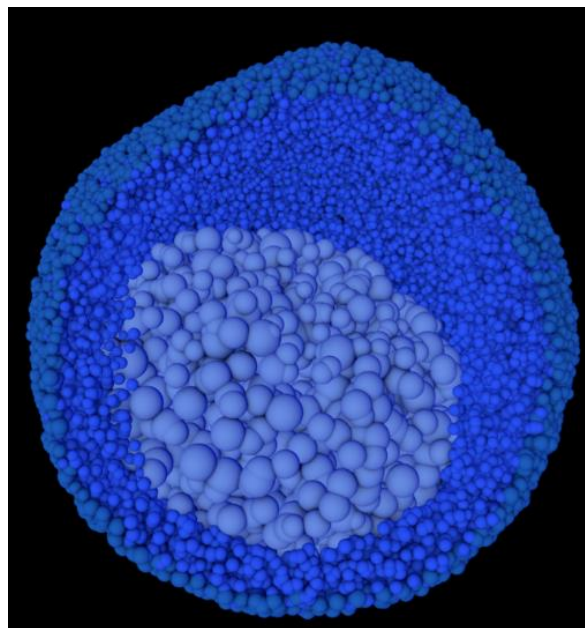


Рис.2. Трехмерная модель эмбриона, визуализированная в Cinema4D (области эктодерма, мезодерма и эндодерма выделены разным цветом)

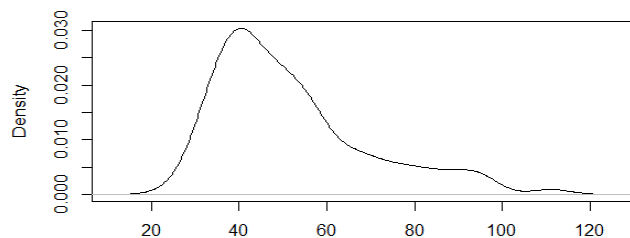


Рис. 3. Функция плотности распределения размера клеток эмбриона

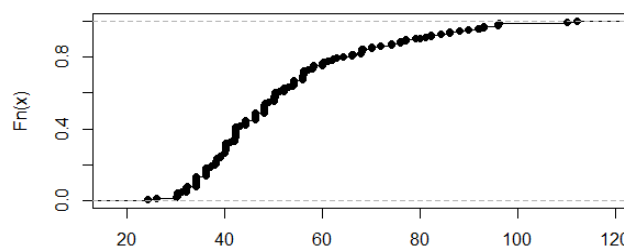


Рис.4. Функция распределения размеров клеток

**Источник данных.** Томографические данные предоставлены Алексеем Ершовым из Института Фотонных Исследований и Синхротронного излучения (IPS), Технологического Института Карлсруэ, г. Карлсруэ, Германия.

**Заключение.** Раздел программирования и алгоритмизации для задач клеточной биологии с целью выявления математических и статистических зависимостей, необходимых для моделирования клеточных структур, на данный момент находится на этапе становления. Программные средства для моделирования клеточных процессов и упаковки клеток разрабатываются и улучшаются, однако пока не могут предоставить решения для всех возникающих задач, хотя их тестовые версии уже позволяют получать несложные клеточные структуры. Недостаток рассмотренных средств при решении поставленной задачи состоит в том, что текущие версии не приспособлены для генерации огромного числа клеток, образующих ткани и органы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладкая шпорцевая лягушка // Википедия. [2015—2015]. Дата обновления: 14.02.2015. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=68586889> (дата обращения: 14.02.2015).
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. Virtual Cell. // Wikipedia, The Free Encyclopedia [2015-2015]. Updated February 16, 2015. Retrieved March 20, 2015. URL: [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Virtual\\_Cell&oldid=647398456](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Virtual_Cell&oldid=647398456)
4. AutoPACK, // autoPACK [web source]. Retrieved March 20, 2015. URL: <http://www.autopack.org/home>.

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И АНАЛИЗА  
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОТДЕЛА ПБ, ПК И ЧС ООО  
«ТОМСКНЕФТЕХИМ»**

*Белькова Т.А.*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт (филиал)*

*Томского политехнического университета)*

*e-mail: [xeroxrambler@mail.ru](mailto:xeroxrambler@mail.ru)*

**ACCOUNTING INFORMATION SYSTEM AND ANALYSIS OF FIRE  
DEPARTMENT PB, PC, ES LTD «TOMSKNEFTEKHIM»**

*Belkova T.A.*

*(Yurga, Yurga Technological Institute (branch)*

*Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract:** This article discusses the model of information system of accounting and accounting control and analysis activities of the PB, PC and CHS Ltd. «Tomskneftekhim».

This raises the question about the safety of these substances, especially their use, storage, transportation and disposal.

**Keywords:** hazardous material, fire safety, fire safety conditions of the enterprise, potentially dangerous object, regime object, chemically dangerous object, information system, accounting, control.

Производители различных товаров на территории России и всего мира давно использует широчайший спектр химических веществ, а химическая промышленность, в свою очередь, ежегодно открывает и синтезирует свыше сотни новых химических веществ и соединений ежегодно.

Многие химические вещества являются опасными для жизни и здоровья человека, окружающей природной среды, а также обладают свойством взрывопожароопасности.

Защита производственных объектов различного уровня, проживающего вблизи населения и персонала в настоящее время представлена различными отделами и бюро по промышленной безопасности и охране труда, где специалисты следят за строгим выполнением правил противопожарной безопасности. Однако большинство химических предприятий – огромные промышленные гиганты и, соответственно, человеку достаточно тяжело следить за такими огромными потоками обрабатываемой информации.

На сегодняшний момент уже существуют различные информационные системы, активно применяющиеся на различных предприятиях и сферах жизни общества, но большинство из них не отвечает рядом особенностей, присущих режимному (опасному) объекту.

В соответствии с этим, возникает необходимость разработки информационной системы, отвечающей всем необходимым требованиям данного объекта и производства.

Система позволит автоматизировать работу Отдела, а также непосредственно упростить работу инженера по ГО ЧС. ИС рассчитана на отслеживание документации, противопожарного инвентаря и оборудования (огнетушители, СИЗ, пожарные извещатели и др.) и анализом деятельности с последующей оптимизацией работы подразделения. Система также будет являться базой данных для хранения всей необходимой информации, что позволит значительно ускорить ответы по запросам информации в инстанции различного уровня.

Помимо всего прочего, система будет отвечать требованиям безопасности, предъявляемым законодательством РФ к потенциально опасным и химически опасным объектам.

Для достижения выше поставленной цели необходимо реализовать ряд промежуточных задач, например, выделение информационных объектов и создание системы.

Функции, параметры и алгоритмы будущей информационной системы должны быть понятны для пользователя и легки в обращении, а также быть способными изменяться в соответствии с внешними и внутренними условиями функционирования предприятия. Программный продукт должен содержать необходимую пользователю справочную информацию и комментарии для облегчения и упрощения работы.

Функции разрабатываемой информационной системы:

- 1) учет опасных веществ и противопожарного инвентаря;
- 2) учет заявок на предоставление опасных веществ;
- 3) учет договоров с контрагентами;
- 4) анализ противопожарной безопасности Отдела.

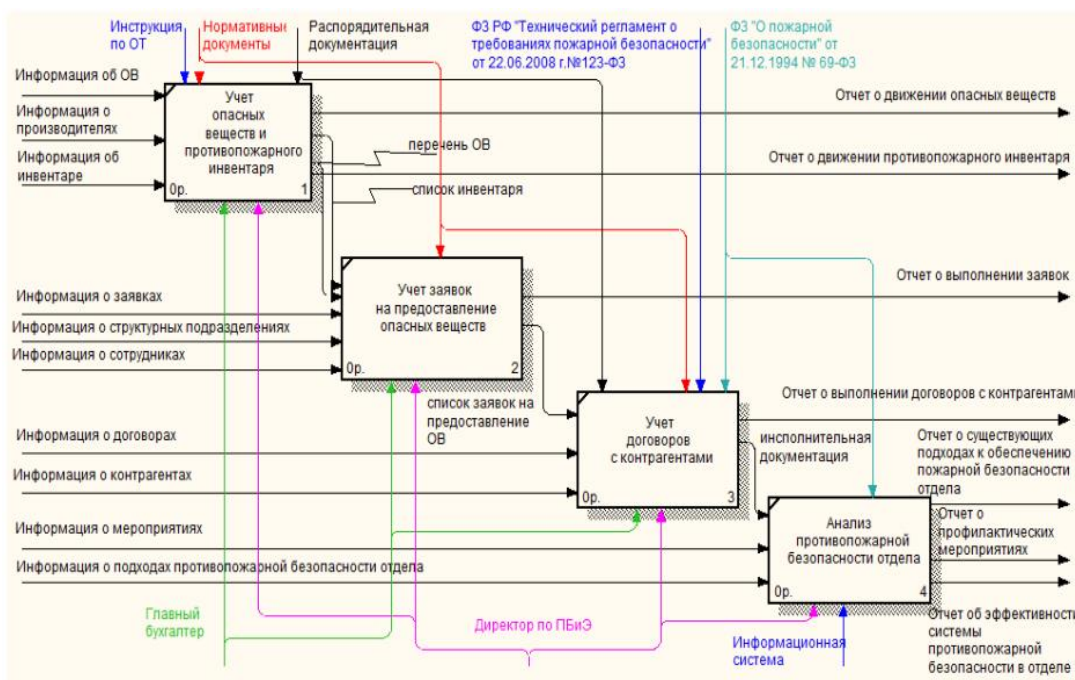


Рис. 1. Общая функциональная модель ИС

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях: Учебник для населения / Под общ. ред. Г.Н. Кириллова. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2010. - 264 с.: ил.
2. Кузьмина И.В. Радиационные поражения / Учебно-методическая разработка для студентов пединститута. Саратов, 2002, Крючек Н.А., Латчук В.Н., Миронов С.К.



3. Меньшиков В.В., Швыряев А.А. Опасные химические объекты и техногенный риск: Учебное пособие. - М.: Изд-во Химия, фак. Моск. ун-та, 2013. - 254 с.
4. Основы безопасности жизнедеятельности и первой медицинской помощи / Р.И. Айзман, С.Г. Кривошекова, И. В. Омельченко; Ред.: Р.И.Айзман – М.: Сибирское университетское издательство, 2007

## СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМНЫХ АДМИНИСТРАТОРОВ

*П.Д. Борзенков*

*(г.Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет)*

e-mail: [juarez2000@yandex.ru](mailto:juarez2000@yandex.ru)

## SPECIALIZATION SYSTEM ADMINISTRATORS

*P.D. Borzenkov*

*(Magnitogorsk, Magnitogorsk State Technical University)*

**Abstract.** The system administrator is the one who ensures uninterrupted operation of computers and enterprise servers park. As well as an additional profession, he was also given to ensure information security in the enterprise. In reducing the system administrator - sysadmin. His distinctive qualities should be: stress tolerance, communication, availability of skills working with computers and networks. These are the minimum requirements and they need all specializations system administrator. The main objectives are:

- Enterprise data backup, as well as their cleaning and restoration;
- Configuration and upgrade operating systems and software;
- Installation and replacement of new equipment, as well as possible is not a big repair;
- Maintain logs (reports) on the work of the enterprise, rapid elimination of problems before they occur;
- Be responsible for the security of the enterprise.

**Keywords:** System Administrator, specialization, certification, training

### Как обучиться и для чего нужна специализация системного администратора?

Обучение на данную специальность можно получить в технических университетах, но данных знаний может не хватить для узкоспециализированного системного администратора и ему придется получать дополнительные знания с дополнительных курсов. Для того чтобы специализироваться, желательно пройти сертификацию, о них будет написано подробнее. Существуют различные специализации системного администратора: Администратор веб-сервера, администратор баз данных, администратор сети, администратор безопасности сети.

#### Администратор веб-сервера

Занимается конфигурацией и установкой программного обеспечения для веб-серверов, чаще всего можно встретить в компании предоставляющей хостинг услуги. Здесь нужны навыки владения unix системами, для того чтобы владеть ими, нужно пройти обучение и получить сертификацию у организации LPI(Linux Professional Institute) и MCITP(Microsoft Certified IT Professional), впрочем получить у них сертификацию лучше в любом случае, т. к. не только веб-серверы работают на данных операционных системах. Также нужны навыки работы с Apache.

#### Администратор баз данных

Такой вид системного администратора работает с различными СУБД(Система управления базами данных). Основам работы с ними, также изучается в университете, но углубленные знания можно получить у компании Oracle, пройдя сертификацию OCP DBA 8i, после ее получения, системный администратор получит навыки работы с Oracle Database и MySQL, а именно их администрирование, резервное копирование и восстановление.

### Администратор сети

В его главные обязанности входит обслуживание и разработка сетей. Нужно знать как работают различные сетевые протоколы, один из основных это TCP/IP, как происходит маршрутизация. Пройти обучение на данную специализацию можно по предмету «Администрирование и безопасность компьютерных систем».

### Администратор безопасности сети

Его основной работой будет решать вопросы по информационной безопасности предприятия. Данный специалист работает, как правило в крупных компаниях, где утечка информации может понести за собой большие убытки. Обучиться данной специальности можно в университете на курсах «Информационная безопасность». Основные знания которые здесь пригодятся это протоколы шифрования и понимать как делать резервное копирование данных

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сертификаты Oracle — режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Сертификация Oracle – режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/201662/>

## ГОМОТОПИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОВЕРКИ ГЛОБАЛЬНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ДЛЯ НЕОДНОРОДНЫХ МОДЕЛЕЙ ДАННЫХ

*И. А. Волков, Л. Ю. Исмаилова, С. В. Косиков, А. А. Кравченко М. В. Хомазюк  
(г. Москва, НИЯУ МИФИ, Институт “ЮрИнфоР-МГУ”)*

## HOмотOPY MODEL OF GLOBAL COMPATIBILITY CHECK FOR NON-UNIFORM DATA MODEL

*I. A. Volkov, L. Yu. Ismailova, S. V. Kosikov, A. A. Kravchenko, M. Yu. Chomazuk  
(с. Moscow, NRNU MEPhI, Institute “JurInfoR-MSU”)*

**Abstract.** We developed a homotopy model for checking compatibility of the data represented by different models. The set of models form the multimodel for given problem domain and elements of this set are local models. We represent local models as objects of the functor category and data transformations as arrows of this category. Conditions of the global compatibility are represented by commutative diagrams.

**Неоднородные модели данных.** При разработке информационных систем достаточно часто возникает ряд частичных моделей данных, каждая из которых соответствует некоторому аспекту рассмотрения предметной области системы. Для определения этих моделей могут применяться необязательно одинаковые метамодели. Множество таких моделей составляет мультимодель, а составляющие его элементы считаются частичными или локальными моделями. Поскольку частичные модели обычно перекрываются, то относительно набора глобальных ограничений они могут быть совместны или несовместны.

Работа нацелена на проектирование системы и среды информационного моделирования, основанная на общем подходе к проверке глобальной совместности гетерогенных мультимodelей. Модель вычислений основана на использовании системы контекстов, группирующих разрешённые преобразования данных, включая преобразования их типов [1-8]. Для управления контекстами могут быть использованы сценарии. В целом подход основан на поиске общих видов для метамodelей всех применяемых моделей. Модель построена с применением гомотопической теории типов [9].

**Схема представления неоднородных данных.** Исходная концептуальная модель рассматривается как категория функторов  $Asg \rightarrow D$ , где  $Asg$  – категория соотношений, фиксированная при построении концептуальной модели, а  $D$  – категория базовых инструментальных средств, в качестве которой обычно выступает категория множеств.

Каждой локальной модели ставится в соответствие объект категории  $\text{Asg} \rightarrow D$ , задающий общую структуру данных. Конкретному набору элементов данных локальной модели при этом соответствует стрелка  $f: 1 \rightarrow A$ , где  $A$  – объект, представляющий локальную модель, и  $1$  – конечный объект категории. В общем случае, однако, конечный объект может быть заменён на произвольный объект категории  $\text{Asg} \rightarrow D$ , получая стрелку  $f: B \rightarrow A$ , что соответствует рассмотрению семейства наборов элементов данных.

Рассмотрим набор локальных моделей, представленных объектами  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , которым сопоставлены стрелки  $f_1, f_2, \dots, f_n$ . Для согласования данные могут быть подвергнуты преобразованию (трансформации), описываемому стрелкой  $g: U \rightarrow V$ , где  $U$  и  $V$  – объекты категории  $\text{Asg}$ . Процесс согласования может быть описан коммутативной диаграммой, использующей функторы или переменные домены

$$H_U(A_i) = \{h \mid h: A_i \rightarrow U\}$$

и для стрелки  $f: B_i \rightarrow A_i$  отображение  $H_V(f): H_C(A_i) \rightarrow H_C(B_i)$  определяется как

$$H_U(f)(h) = h \circ f. \quad (1)$$

Легко видеть, что заданное так отображение действительно является функтором:

$$H_U(f \circ g) = H_U(f) \circ H_U(g)$$

$$H_U(1) = 1,$$

определяющим результат преобразований при переходах из «предыдущих» состояний  $V$  в «последующие» состояния  $U$ .

**Схема проверки глобальной совместности.** Принятая схема представления данных позволяет представить процесс проверки глобальной совместности в виде коммутативной диаграммы. Рассмотрим преобразование  $g: U \rightarrow V$ . В категории функторов ему соответствует естественное преобразование

$$H_g: H_U \rightarrow H_V,$$

переводящее каждую стрелку  $h$  из  $H_U(A_i)$  в стрелку  $g \circ h$  из  $H_V(A_i)$ . Теперь для стрелки  $f: B_i \rightarrow A_i$  имеем

$$H_U(A) \rightarrow H_U(f) \rightarrow H_U(B)$$

$$\downarrow H_g \qquad \qquad \downarrow H_g$$

$$H_V(A) \rightarrow H_V(f) \rightarrow H_V(B),$$

что соответствует двум способам вычисления композиции

$$h \rightarrow H_U(f) \rightarrow g \circ h$$

$$\downarrow H_g \qquad \qquad \downarrow H_g$$

$$h \circ f \rightarrow H_V(f) \rightarrow g \circ h \circ f.$$

Проверка коммутативности приведённой диаграммы обеспечивает распознавание моделей данных, согласующихся при трансформации  $g$ . Таким образом, потенциально можно выделять локальные модели, совместные относительно набора глобальных ограничений, и решать задачи управления данными семантически корректно.

### Заключение.

1. Определены способы представления локальных моделей данных, обеспечивающие возможность их согласования. Принятое представление в виде стрелок категории функторов позволяет задать условия семантически стабильной работы информационной системы.

2. Предложена схема проверки совместности данных при выполнении заданного преобразования  $g$ , обеспечивающая проверку глобальной совместности. Проанализированы возможности проверки совместности свойств в условиях изменения областей определения распознаваемого свойства.

Работа является продолжением и обобщением результатов, полученных при построении обобщённой вычислительной модели в разное время при выполнении проектов, частично поддержанных грантами РФФИ 14-07-00119 а, 12-07-00786-а, 14-07-00087 а, 12-07-00702-а, 13-07-00716 а, 12-07-00554-а, 14-07-00107 а, 14-07-31041 мол\_а, 13-07-00679 а, 13-07-00705 а.

*Исследование частично поддержано грантами РФФИ 14-07-00119-а, 15-07-06898-а.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вольфенгаген В.Э., Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В. Модель вычислений, чувствительная к семантической нестабильности. // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. 2010. № 12. С. 4.
2. Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В. Аппликативные модели семантической масштабируемости и специализации вычислений для деловых игр по юриспруденции. // В мире научных открытий. 2010. № 3-1. С. 54-57.
3. Вольфенгаген В.Э., Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В. Структура компьютеринга и конструирование вычисления. // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. 2010. № 8. С. 9.
4. Исмаилова Л.Ю. Специализация концептуальной модели на основе управления механизмами вычислений. // Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 6. № 2. С. 21-25.
5. Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В. Ситуационно обусловленное оценивание для управления семантикой в обучающих системах по юриспруденции. // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2011. № 2. С. 68-73.
6. Бабина О.И., Дюмин Н.Ю., Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В., Курбанмагомедов К.Д., Кутузов Д.В., Стукач О.В., Морозова А.В., Нифонтова О.Л., Богданов А.Н., Жабреев В.С., Половова Т.Н., Сорокун И.В., Багнетова Е.А., Шапошникова Е.А., Корчина Т.Я. Информационные системы и технологии. // Красноярск, 2011.
7. Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В. Специализация концептуальных моделей на основе определённых дескрипций. // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 61.
8. Исмаилова Л.Ю. Гомотопическая модель спорных данных для безопасной работы информационной системы. // В сборнике: Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине. Сборник научных трудов Международной научной конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2014. С. 25-27.
9. Homotopy Type Theory: Univalent Foundations of Mathematics. The Univalent Foundations Program. –Institute for Advanced Study: 2013. – 480 p. Режим доступа: <http://homotopytypetheory.org/book/> (дата обращения 05.02.2014).

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ РАСЧЁТНОЙ СЕТКИ НА ОСНОВЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ИССЛЕДУЕМОГО ОБЪЕКТА

*О.А. Голуб*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*e-mail: taube@sibmail.com*

## DEVELOPING AN ALGORITHM FOR COMPUTATIONAL GRID CONSTRUCTION BASED ON DRAWINGS OF THE INVESTIGATED OBJECT

*O.A. Golub*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** Computer simulation of burning processes reduces cost of development steam boilers and simplifies noticeably work of researcher. However, some programs require computational grid of estimated boiler. Algorithm for constructing grid based on drawings of the investigated boiler has been developed.

**Keywords:** steam-boiler, computational grid, burning process, computer simulation.

**Введение.** Конструирование и модернизация энергетических котлов, как правило, требует экспериментальных исследований сложного комплекса параметров горения и

теплообмена. Кроме того, для оптимизации проектируемой конструкции требуется установить количественную зависимость теплофизических параметров топочной среды от конструктивных особенностей топочного устройства. Натурные многофакторные исследования такого рода являются очень дорогостоящими и трудозатратными. По этой причине в настоящее время при конструировании и модернизации котлов все чаще применяют компьютерную симуляцию топочных процессов с использованием инженерных расчетных программ. Изобилие физических моделей в выше перечисленных пакетах позволяет с хорошей сходимостью предсказывать ламинарные и турбулентные течения и другие явления на основе гибкого построения сеток [1].

Так, например, использование пакета прикладных программ FIRE 3D, разработанного авторами [1], позволяет провести полномасштабное исследование сложных физических явлений, детально изучить многие топочные процессы. При таком способе анализа сокращается трудоемкость, материальные и временные затраты, что позволяет в кратчайшие сроки проводить сложные полномасштабные варианты исследования.

Такие возможности значительно расширяют область применения, но в то же время усложняют пользовательский интерфейс, т.е. делают использование программного пакета более сложным в освоении и эксплуатации [2].

Одну из сложностей представляет получение сетки, разделяющей котел на составляющие, поддающиеся исследованию. Некоторые из ранее упомянутых расчётных программ не предоставляют возможности построить данную сетку, а проводят расчеты по уже имеющейся.

Ранее разбиение каждого котла на фрагменты производилось вручную, что занимало большой объём времени. Поэтому было решено автоматизировать процесс. Для автоматизации процесса получения набора фрагментов необходимо было разработать программное обеспечение, принимающее на вход чертежи котла и информацию о его функциональных составляющих. На выходе такого программного обеспечения должно быть разбиение изображения на элементарные части.

**Описание используемого алгоритма.** Для разбиения на элементарные части и расстановки значений был придуман эффективный алгоритм. На каждом его шаге мы имеем основное множество линий и, так называемое, check-множество линий. Ниже приведено его краткое описание:

1. Построение проекций на координатные оси примитивов, требующих более частых шагов разбиения. Объединение пересекающихся проекций.
2. Построение линий, соответствующих границам примитивов рисунка, и формирование из этих линий check-множества линий.
3. В основное множество добавляется check-множество. Пока check-множество не пусто, рассматриваются линии в порядке возрастания координат. При этом с помощью сканирующей прямой поддерживается множество исходных отрезков чертежа, пересекающихся с текущей линией. Эта оптимизация позволяет избежать рассмотрения лишних примитивов. Если пересечение отрезка и линии из множества даёт новую линию, она добавляется в сформированное на текущем шаге новое множество.
4. Если множество новых линий не пусто, оно становится check-множеством, и алгоритм переходит на шаг 2.
5. Далее происходит проверка частоты шагов разбиения. В этом направлении были проделаны некоторые оптимизации. Для каждой координатной оси поддерживается граница области, разбиение которой удовлетворяет ограничениям. Также хранится номер первой необработанной области, требующей более частых шагов разбиения и граница её обработки. По мере построения новых линий границы сдвигаются, и номер области увеличивается. Благодаря этому на текущем шаге линии рассматриваются, начиная с сохранённой границы. Если нашлись хотя бы две линии,

шаг между которыми превышает допустимый, между ними проводятся дополнительные линии, попадающие в check-множество, и алгоритм переходит к шагу 2.

6. После проведения всех необходимых линий происходит расстановка значений сетки. Сначала заполняются горелки. Если рассматривается горелка круглой формы, то фрагмент считается находящимся в ней в случае принадлежности хотя бы половины площади фрагмента. Затем производится расстановка значений, соприкасающихся с граничными линиями.
7. На последнем этапе рассматриваются все незаполненные ячейки. С помощью проверки на принадлежность точки внутренней области многоугольника [3] определяется, принадлежит фрагмент объекту или нет. Затем с помощью обхода в глубину расставляются все соседние значения, что позволяет избежать лишних проверок принадлежности.

**Заключение.** На данный момент выполняется реализация алгоритма на языке C++. Выбор языка обусловлен его кроссплатформенностью, наличием объектно-ориентированного подхода и быстродействием. Также в C++ доступна библиотека STL, содержащая структуры данных, позволяющих с наилучшей асимптотической сложностью осуществлять некоторые сложные операции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гиль А.В., Старченко А.В. Моделирование топочной среды при переводе пылеугольных котлов с твердым шлакоудалением на непроектное топливо: Автореф. дис. канд.тех.наук: ТПУ. – Томск, 2008. – 172 с.
2. Хаустов С.А. Разработка системы параметрического конструирования сетки модели котлов и котельного оборудования для упрощения работы с пакетом прикладных программ ANSYS // Теплофизические основы энергетических технологий: сборник научных трудов II Всероссийской научно-практической конференции, Томск, 6-8 Октября 2011. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011 - С. 255-261
3. Андреева, Е.В. Вычислительная геометрия на плоскости // Е.В. Андреева, Ю.Е.Егоров. – М.: Информатика. 2002. – № 39. – 31 с.

#### ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЕТЦЕНТРА

*Гуляева В.В.*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт (филиал)*

*Томского политехнического университета)*

*e-mail: [varya\\_gulyaeva1@mail.ru](mailto:varya_gulyaeva1@mail.ru)*

#### INFORMATION SYSTEM FOR RECORDING AND ANALYSIS OF VETTSENTRA

Information system for accounting and analysis of Veterinary Centre

*V.V. Gulyaeva*

*(Yurga, Yurga Technological Institute (branch)*

*Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** In this paper we consider the creation of an information system for the account of contracts, orders, suppliers, services and medicines veterinary clinic.

**Keywords:** drugs, animals, treatment, sex, age, diagnosis, delivery, supplier, service, IDEF0, automation.

Государственная ветеринарная служба, относится, в соответствии с ветеринарным уставом, к ветслужбе организаций, предприятий. Ее осуществляют ветеринарные врачи и ветфельдшеры, состоящие в штатах хозяйств. Это – самостоятельная служба, ограниченная рамками одного предприятия. В то же время она является частью ветеринарной службы города и района, так как, выполняя свои функции, обеспечивает ветеринарное благополучие животноводства в целом. Здесь выполняются основные объемы противоэпизоотических, лечебно-профилактических и других ветмероприятий, обеспечивая тем самым ветеринарное благополучие животноводства данной административной единицы [1].

В 1990-1991 году в целях укрепления материально-технической базы ветеринарной службы, закрепления высококвалифицированных ветеринарных специалистов по инициативе областного совета было введено платное ветеринарное обслуживание и определены неотложные меры по развитию ветеринарной службы и поэтапно переводу ее на хозяйственный расчет, большое внимание уделялось совершенствованию государственного ветеринарного надзора. Создаются новые лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственных рынках, подразделения государственного надзора на подконтрольных службе предприятиях, вводятся новые формы ветеринарных сопроводительных документов. Ветстанция постоянно модернизируется. Возникла необходимость автоматизации деятельности. Автоматизация позволит существенно снизить трудозатраты. В частности, от руководства и персонала клиники будет требоваться минимум действий для оформления закупок медикаментов, заполнения форм, с основной информацией о животных. Необходимо, чтобы эти действия осуществлялись автоматически. Наличие множества различных справочников, документов и прочих инструментов системы, пополняемых в процессе работы, приведет все данные к одному, принятому в системе, виду, позволит использовать эти данные для корректной работы ветеринарной клиники, а также для построения статистических отчетов. Информационная система учета и анализа деятельности ветеринарной клиники выполняет следующие функции:

1. Учет медикаментов и их движения.
2. Учет поставщиков.
3. Учет услуг.
4. Анализ деятельности работы ветеринарной клиники.

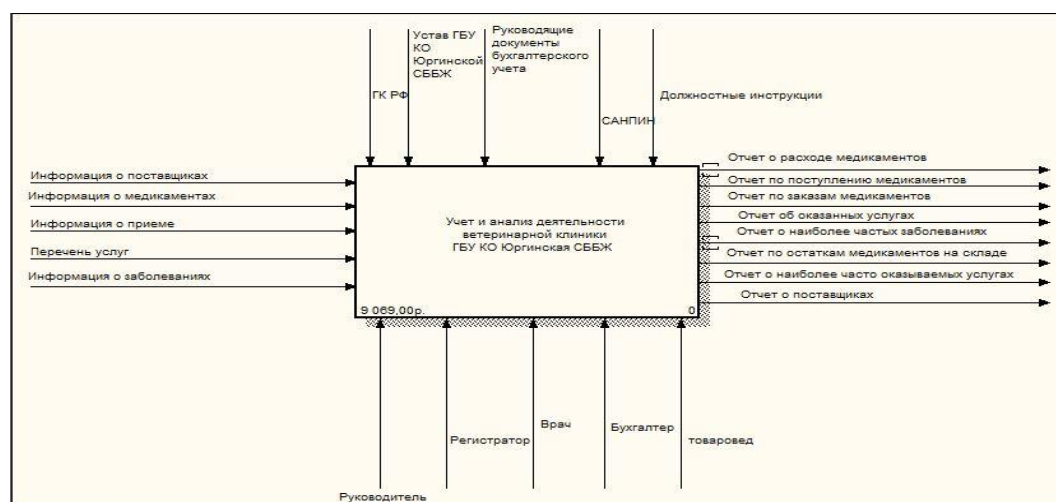


Рис. 1. Модель IDEF0

В системе был сформирован механизм отчетности, что позволило по запросу пользователя получать необходимый отчет, для предоставления руководителю.

В конфигурации разработаны следующие отчеты: «Отчет по поставщикам», «О лечении и медикаментах» и прочее.

Поставщик	Город	Телефон	Сумма поставки
ООО "Нестле-Россия"	Москва	526218	9 000,00
Поставка 000000002	от 21.04.2014 19:49:41		7 000,00
Корм	Феликс	10,00	2 000,00
Медикаменты	Иод	10,00	5 000,00
Поставка 000000003	от 25.04.2014 9:41:56		2 000,00
Корм	Грубые корма	15,00	2 000,00
<b>Итого</b>			<b>9 000,00</b>

Рис. 2. Отчет по поставщикам

Животное	Диагноз	Статус	Количество
Лечение	Наименование медикаментов		
Ёж	Ожог	Болен	
Лечение 000000001	от 15.04.2014 11:44:52		
Анальгин			5,00
Иод			10,00
Собака	Атит	Карантин	
Лечение 000000002	от 21.04.2014 20:27:44		
Анальгин			1,00
<b>Итого</b>			

Рис. 3. Отчет о лечении и медикаментов

В итоге для организации создана конфигурация 1С: Предприятие 8.3, позволяющая быстро найти и внести информацию различного плана, а так же составить отчет, что значительно ускорило и упростило работу медперсонала ветеринарной клиники.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарная служба в животноводческих хозяйствах [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=559186> (дата обращения 20.11.2014).

### ПРИМЕНЕНИЕ СИМПЛЕКС-ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ НАСТРОЕК ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛЯТОРА

Гутова С.Г., Казакевич И.А.  
(г. Кемерово, Кемеровский государственный университет)  
[gsg1967@mail.ru](mailto:gsg1967@mail.ru)

### APPLICATION OF THE SIMPLEX PLANNING FOR SETTINGS OF THE CONTROLLER

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

**Abstract.** In this paper we present an algorithm of settings the parameters of proportional-plus-integral action controller of the closed system of regulation aperiodic link of the first order. As a criterion minimum time of transition is selected. Carried out step by step construction of the simplex.

**Keywords:** Closed system of regulation, settings of the PI controller, the criterion of regulation, time of transition process.



**Получение переходной характеристики замкнутой системы.** Построим замкнутую систему регулирования для апериодического звена первого порядка с передаточной функцией вида:

$$G(s) = \frac{K}{Ts + 1}, \quad (1)$$

где  $K$  – коэффициент передачи,  $T$  – постоянная времени.

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

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

где  $K_R$  – 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:

$$R(s) = \frac{K_R s + K_I}{s}. \quad (2)$$

Схема замкнутой системы регулирования связью приведена на рис.1.

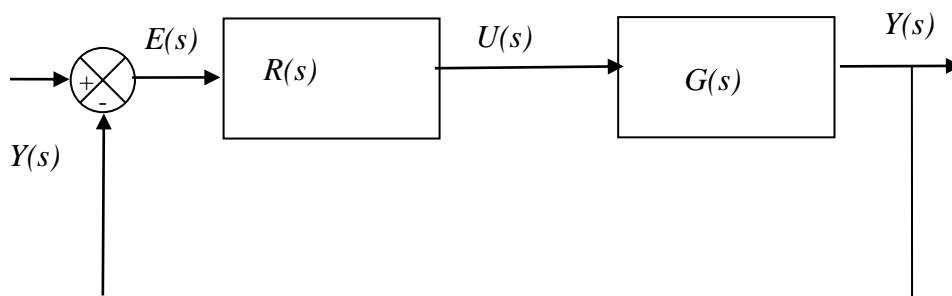


Рис.1 Схема замкнутой системы регулирования с отрицательной обратной связью  
Согласно рис.1, передаточная функция замкнутой системы имеет вид:

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

Подставим в (3) формулы (1) и (2). Обозначим:

$$\frac{K_R}{K_I} = \tau, \quad 1 + KK_R = \alpha, \quad KK_I = \beta,$$

Получим передаточную функцию в виде:

$$W(s) = \beta \cdot \frac{\tau s + 1}{Ts^2 + \alpha s + \beta}. \quad (4)$$

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

$$T_1 = \frac{2T}{\alpha - \sqrt{\alpha^2 - 4T\beta}}, \quad T_2 = \frac{2T}{\alpha + \sqrt{\alpha^2 - 4T\beta}}.$$

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

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

$$y(t) = A(1 + C_1 e^{-t/T_1} + C_2 e^{-t/T_2}). \quad (6)$$

Здесь

$$C_1 = \frac{\tau - T_1}{T_1 - T_2}, \quad C_2 = \frac{T_2 - \tau}{T_1 - T_2}.$$

При нахождении оптимальных настроек параметров регулятора используем в качестве критерия регулирования [2] минимум времени переходного процесса  $\tau^*$  в замкнутой системе. Определим время переходного процесса как время, когда кривая  $y(t)$  входит в заданный коридор  $(A - \varepsilon; A + \varepsilon)$ , и больше не покидает его.

**Применение симплекс-планирования для нахождения оптимальных параметров регулятора.** Для определения оптимальных настроек регулятора  $K_R$  и  $K_I$ , воспользуемся симплекс-планированием [3]. Для этого зададим первоначальный симплекс из трех точек плоскости с координатами  $(K_R, K_I)$ , которые являются вершинами равностороннего треугольника  $ABC$ . Пусть сторона треугольника  $d$ . Зададим точку  $A(a_1^0, a_2^0)$ . Остальные точки треугольника найдем по формулам:

$$B(b_1, b_2) = (a_1^0, a_2^0 + d), \quad C(c_1, c_2) = \left( a_1^0 + \frac{d}{2}, a_2^0 + \frac{d\sqrt{3}}{2} \right).$$

Если  $d = 0,5$  и  $A(0,1; 0,1)$ , то  $B(0,1; 0,6)$  и  $C(0,15; 0,19)$ , и первоначальный симплекс имеет вид, приведенный на рис. 2.

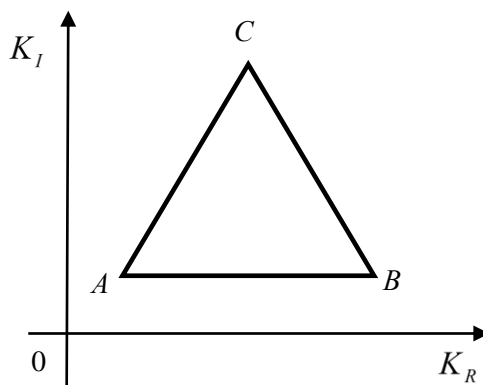


Рис. 2. Первоначальный симплекс

Далее, необходимо рассчитать переходную характеристику по формуле (6) для каждой точки симплекса. Выбрать лучшую и худшую точку, согласно минимуму времени переходного процесса. Затем точки переименовываются так, чтобы  $A$  была лучшей, а  $C$  – худшей точкой симплекса.

Следующий шаг состоит в отображении точки  $C$  симметрично, относительно прямой  $AB$ . Получим новую точку симплекса – точку  $M$  (см. рис. 3).

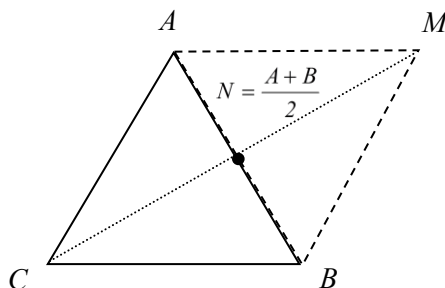


Рис. 3. Нахождение точки нового симплекса путем отображения относительно прямой  $AB$

Так как середина отрезка  $AB$  точка  $N = \frac{A+B}{2}$  является одновременно серединой отрезка  $CM$ , то получим координаты точки  $M(m_1, m_2) = (a_1 + b_1 - c_1, a_2 + b_2 - c_2)$ .

После чего снова надо найти лучшую и худшую точку и переименовать вершины треугольника в порядке возрастания времени переходного процесса:  $A$ ,  $B$  и  $C$ .

В случае если худшей окажется точка  $M$ , то после очередного отображения точка  $C = M$  вернется в начальное положение и процесс заикнется. В таком случае сторону треугольника необходимо уменьшить вдвое. Причем, точка, которая останется неизменной – лучшая точка  $A$ . Получим новый симплекс  $A' B' C'$  (см. рис. 4).

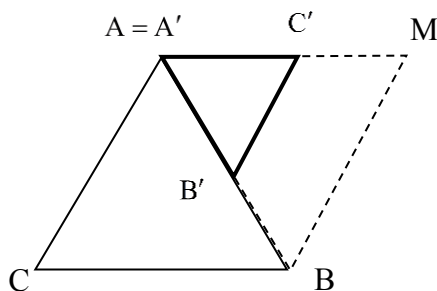


Рис. 4. Уменьшение стороны симплекса вдвое

Координаты этого симплекса найдутся по правилу:

$$A' = (a_1, a_2);$$

$$B' = \left( \frac{a_1 + b_1}{2}, \frac{a_2 + b_2}{2} \right);$$

$$C' = \left( \frac{a_1 + m_1}{2}, \frac{a_2 + m_2}{2} \right).$$

Аналогично уменьшим сторону симплекса, если координаты новой точки симплекса после отображения перестанут быть неотрицательными.

Процесс продолжается пока сторона треугольника не станет меньше заданной величины  $\mu$ . То есть, пока выполняется равенство:

$$|AB| = \sqrt{(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2} \geq \mu.$$

После чего оптимальными настройками параметров регулятора считаем координаты точки  $A$ .

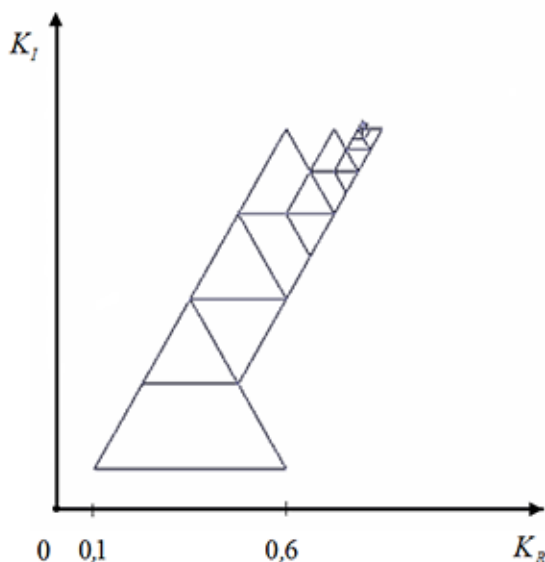


Рис.5 Результат визуализации последовательного построения симплекса

Для начального симплекса, приведенного на рисунке 2 и параметров объекта (1)  $K = 3$ ,  $T = 6$  и задающего воздействия с амплитудой  $A = 0,7$ , оптимальные параметры регулятора оказались равными:

$$K_R = 0,8 \text{ и } K_I = 0,98.$$

Минимальное время переходного процесса  $\tau^* = 3,99$  сек.

Здесь параметры симплекса были заданы следующими:  $\varepsilon = 0,0001$ ;  $\mu = 0,001$ .

Результат визуализации [4] последовательного построения симплекса приведен на рисунке 5.

Таким образом, в работе показано, что метод симплекс-планирования можно успешно применять для настроек параметров ПИ-регулятора.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бесекерский В.А. и др. Радиоавтоматика/Учебное пособие для вузов спец. "Радиотехника". Под ред. В.А. Бесекерского. – М.: Высшая школа, 1985. – 271 с.
2. Воронов А. А., Ким Д. П., Лохин В. М. и др. Теория автоматического управления. Под ред. А.А.Воронова. – М.: Высшая школа, 1986. – 504 с.
3. Кафаров В. В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. – М.: Химия, 1985. – 448 с.
4. Oren G. L. Суперкнига, 3-е издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1040 с. : ил. — Парал. тит. англ.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ВЫСОКИХ ПОРЯДКОВ

С.Г. Гутова, Е.С. Ратасеп

(г. Кемерово, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»)

[gsg1967@mail.ru](mailto:gsg1967@mail.ru), [ratkatya@mail.ru](mailto:ratkatya@mail.ru)

## MODELING OBJECTS OF HIGH ORDER

S.G. Gutova, E.S. Ratasep

(Kemerovo, Kemerovo State University)

**Abstract.** In article creation of discrete model of object of the fourth order about use of a method of V. Viskovatov is considered. The example of application of a method to modeling of experimental data is given.

**Keywords:** Discrete simulation, finite-difference equation, method of V. Viskovatov, continued fractions, identification.

При включении технологического объекта в автоматизированную систему управления необходимо построить его дискретную модель, чтобы с помощью программных средств смоделировать реакцию системы на управляющие воздействия.

Для построения дискретных моделей линейных динамических объектов активно используется аппарат непрерывных дробей [1], и основанный на нем, модифицированный метод В. Висковатова. Суть метода в том, что по отсчетам входного и выходного воздействия, измеренным через равные промежутки времени  $\Delta t$ , строится идентифицирующая матрица. Порядок непрерывной передаточной функции (НПФ) объекта [2] определяет появление нулевой строки матрицы в строго определенном месте. Номер нулевой строки, в свою очередь, определяет порядок конечной непрерывной дроби, которая сворачивается в дискретную передаточную функцию (ДПФ) [2]. Далее находят нули и полюса (характеристические точки) ДПФ, отображают их в плоскость преобразования Лапласа ( $S$ -плоскость) и сравнивают с исходными характеристическими точками НПФ. Если отклонение расчетных характеристических точек (прообразов) от исходных характеристических точек НПФ не превосходит заданной величины, то ДПФ верно отражает динамические свойства непрерывного объекта. Иначе, производится вариация шага дискретизации  $\Delta t$ .

Построение дискретных моделей объектов, НПФ которых имеют порядок больше второго, с одной стороны, связаны с определенными трудностями, с другой – представляют большой интерес. Так, например, непрерывная модель автоматической системы стабилизации расхода руды описывается передаточной функцией пятого порядка [3].

Для иллюстрации алгоритмических возможностей непрерывных дробей рассмотрим тестовый объект четвертого порядка с передаточной функцией вида:

$$G(s) = \frac{1}{\left(s^2 + 2s + 1 + \frac{\pi^2}{16}\right) \cdot (s + 0.5) \cdot (s + 2)}. \quad (1)$$

Зафиксируем входное воздействие  $x(t) = 1(t)$  – единичное ступенчатое воздействие [2].

Объект (1) имеет два комплексно сопряженных и два действительных полюса:

$$s_1 = -1 + i \cdot \frac{\pi}{4}, \quad s_2 = -1 - i \cdot \frac{\pi}{4}, \quad s_3 = -0.5, \quad s_4 = -2.$$

Применив метод неопределенных множителей Лагранжа, представим передаточную функцию в виде:

$$G(s) = \frac{As + B}{s^2 + 2s + 1.616850} + \frac{C}{s + 0.5} + \frac{D}{s + 2},$$

найдя коэффициенты  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ , получим изображение по Лапласу [2] переходной характеристики в виде:

$$Y(s) = G(s) \cdot X(s) = \frac{-0.356744 \cdot s - 1.153602}{s \cdot (s^2 + 2s + 1.616850)} + \frac{0.769068}{s \cdot (s + 0.5)} + \frac{-0.412324}{s \cdot (s + 2)}.$$

Применим обратное преобразование Лапласа для каждого из слагаемых [2]:

$$L^{-1}\left(\frac{1}{s \cdot (Ts + 1)}\right) = 1 - e^{-\alpha t}, \quad \alpha = \frac{1}{T};$$

$$L^{-1}\left(\frac{\tau s + 1}{s \cdot (Ts + 2\xi Ts + 1)}\right) = 1 + ce^{-\gamma t} \cdot \sin(\lambda t - \theta),$$

где

$$0 \leq \xi \leq 1, \gamma = \sqrt{\tau^2 + (1 + 2\gamma\tau) \cdot T^2}, \theta = \arctg \frac{\lambda T^2}{\tau - \gamma T^2}, \gamma = \frac{\xi}{T}, \frac{\sqrt{1 - \xi^2}}{T}.$$

Откуда

$$h(t) = 0.618487 - 1.538136 \cdot e^{-0.5t} + 0.206162 \cdot e^{-2t} - 0.8458003 \cdot e^{-t} \cdot \sin(0.785397t - 1.003890). \quad (2)$$

Согласно условию *SP*-идентифицируемости [1]:

$$\Delta t \cdot |Im(s_1, s_2)| < \pi,$$

получим

$$\Delta t < \frac{\pi}{\pi^2} \cdot 16 = \frac{16}{\pi} = 5.092958.$$

Возьмем шаг дискретизации  $\Delta t = 2$  сек., произведем табулирование переходной характеристики (2):

$$y(0) = 0, y(\Delta t) = -0.005058, y(2\Delta t) = 0.423460, y(3\Delta t) = 0.543035, y(4\Delta t) = 0.590076, \\ y(5\Delta t) = 0.608102, y(6\Delta t) = 0.614679, y(7\Delta t) = 0.617085, \dots$$

Построим идентифицирующую матрицу. Так как  $y(0) = 0, y(0) = 0$ , сдвинем элементы 1-ой строки на один элемент влево, что соответствует умножению конечной непрерывной *C*-дроби на  $z^{-1}$ .

1	1	1	1	1	1	...
-0.005058	0.423460	0.543035	0.590076	0.608102	0.614679	...
84.724869	108.366750	117.667482	121.231665	122.531891	123.007606	...
-85.003912	-108.755569	-118.098369	-121.677898	-122.983738	-123.461522	...
-0.000375	-0.000510	-0.000552	-0.000568	-0.000574	...	
-0.078944	-0.082091	-0.081738	-0.082081	-0.082235	...	
0.318494	0.436020	0.473429	0.487184	...		
-0.329137	-0.451060	-0.489900	-0.504417	...		
-0.001426	-0.001977	-0.002154	...			
-0.015764	-0.021852	-0.023809	...			
0.000000	0.000000	0.000000	...			

откуда конечная непрерывная *C*-дробь [1] имеет вид:

$$G(z) = \frac{-0.005058 \cdot z^{-1}}{1} + \frac{84.724869 \cdot z^{-1}}{1} + \frac{-85.003912 \cdot z^{-1}}{1} + \frac{-0.000375 \cdot z^{-1}}{1} + \frac{-0.078944 \cdot z^{-1}}{1} + \frac{0.318494 \cdot z^{-1}}{1} + \frac{-0.329137 \cdot z^{-1}}{1} + \frac{-0.001426 \cdot z^{-1}}{1} + \frac{-0.015764 \cdot z^{-1}}{1}.$$

Свернув ее, получим дробно-рациональное выражение для ДПФ:

$$G(z) = \frac{0.005058 \cdot z^{-1} + 0.430471 \cdot z^{-2} + 0.046044 \cdot z^{-3} + 0.011633 \cdot z^{-4} + 0.000176 \cdot z^{-5}}{1 + 0.386196 \cdot z^{-1} + 0.025054 \cdot z^{-2} + 0.007073 \cdot z^{-3} + 0.000123 \cdot z^{-4}}. \quad (3)$$

Нули и полюса ДПФ (3) рассчитаем с помощью *FG*-алгоритма [4], который так же использует аппарат непрерывных дробей.

Оказалось, что передаточная функция (3) имеет четыре отрицательных нуля, для которых в плоскости *Z*-преобразования (*z*-плоскости) нет прообразов, и четыре полюса:

$$z_1 = 0.135331i, z_2 = -0.135344i, z_3 = 0.367884, z_4 = 0.018254.$$

Их прообразы в *S*-плоскости, найденные по формуле:

$$\tilde{s} = \frac{1}{\Delta t} (\ln|z| + i \arg z) \quad (4)$$

принимают значения

$$\tilde{s}_3 = -0.499993, \tilde{s}_4 = -2.001686.$$

Так как у комплексных полюсов аргументы имеют вид:

$$\arg z_1 = +\frac{\pi}{2}, \arg z_2 = -\frac{\pi}{2},$$

то по формуле (4), прообразы полюсов принимают вид:

$$\tilde{s}_1 = -1.000016 + i\frac{\pi}{4}, \tilde{s}_2 = -0.999968 - i\frac{\pi}{4}.$$

Таким образом, ошибки определения полюсов принимают вид:

$$\varepsilon_1 = |s_1 - \tilde{s}_1| = 0.000016, \varepsilon_2 = |s_2 - \tilde{s}_2| = 0.000032, \\ \varepsilon_3 = |s_3 - \tilde{s}_3| = 0.000007, \varepsilon_4 = |s_4 - \tilde{s}_4| = 0.00168.$$

Анализируя результат, можно сделать вывод о том, что в случае невозможности аналитического определения полюсов и нулей дискретной передаточной функции можно пользоваться *FG*-алгоритмом нахождения корней полинома *n*-ой степени с действительными коэффициентами для дискретного моделирования.

**Пример.** Приведем пример построения дискретной модели системы, описывающей смыв почвы во время весеннего снеготаяния.

Экспериментальные данные [4] по выносу биогенных элементов из пахотного слоя светло-серых лесных почв отслеживают следующую зависимость (см. табл. 2).

Таблица 2

Экспериментальные данные

Дата	Масса смытой почвы, т/га	Вынос калия твердым стоком, кг/га
11.04	0	0
12.04	12.03	0.8
13.04	15.85	0.8
14.04	0.35	0.1
15.04	0.02	0.01 (следы)

Рассчитаем по данным таблицы 2 дискретную модель системы, описывающей данный процесс, считая, что на вход ее подается воздействие  $x(t)$  такое, что:

$$x(0\Delta t) = 0, x(\Delta t) = 12.03, x(2\Delta t) = 15.85, x(3\Delta t) = 0.35, x(4\Delta t) = 0.02, x(n\Delta t) = 0, n = 5, 6, 7, \dots,$$

где  $\Delta t = 1$  сутки.

Отсчеты реакции системы на входное воздействие  $x(t)$  равны:

$$y(0\Delta t) = 0, y(\Delta t) = 0.8, y(2\Delta t) = 0.8, y(3\Delta t) = 0.1, y(4\Delta t) = 0.01, y(n\Delta t) = 0, n = 5, 6, 7, \dots$$

Построим идентифицирующую матрицу, произведя сдвиг (0)-ой и (1)-ой строк на один элемент влево, что соответствует умножению числителя и знаменателя дискретной передаточной функции на  $z^{-1}$ .

12.03	15.85	0.35	0.02	0	...
0.8	0.8	0.1	0.01	0	...
0.317539	-0.095906	-0.010837	0	0	...
1.302029	0.159128	0.0125	0	0	...
-0.424245	-0.043729	0	0	0	...
0.019141	0.009600	0	0	0	...
-0.398466	0	0	0	0	...
0.501541	0	0	0	0	...
0	0	0	0	0	...

Свернув дробь, получаем дробно-рациональное выражение для дискретной передаточной функции.

$$G(z) = \frac{0.066500 + 0.119496 \cdot z^{-1} + 0.054832 \cdot z^{-2} + 0.000831 \cdot z^{-3}}{1 + 2.114471 \cdot z^{-1} + 0.981685 \cdot z^{-2} - 0.105696 \cdot z^{-3}},$$

откуда нетрудно перейти к конечно-разностному уравнению:

$$y^*[n] = -2.114471 \cdot y^*[n-1] - 0.981685 \cdot y^*[n-2] + 0.105696 \cdot y^*[n-3] + 0.066500 \cdot x^*[n] + 0.119496 \cdot x^*[n-1] + 0.054832 \cdot x^*[n-2] + 0.000831 \cdot x^*[n-3]. \quad (5)$$

Сравнительный анализ выхода дискретной модели (5) с экспериментальными данными, приведенный в таблице 3.

Таблица 3.

Сравнительный анализ выхода дискретной модели с экспериментальными данными

$n\Delta t$	0	$\Delta t$	$2\Delta t$	$3\Delta t$	$4\Delta t$	$5\Delta t$
$y(n\Delta t)$	0	0.98	0.8	0.1	0.01	0
$y^*[n]$	0	0.799995	0.799996	0.100005	0.009993	0.000006

Анализ позволяет сделать следующий вывод: нельзя сказать, что модель (4) точно отражает непрерывный процесс, имеющий место при смыве почвы во время снеготаяния, однако, экспериментальные данные, представленные дискретными измерениями, аппроксимируются данной моделью с удовлетворительной точностью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Щекочихина С. Г. Разработка метода дискретного моделирования в задачах диагностики сложных объектов горной техники. / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.16. – Кемерово. – 1999.
2. Иванов В. А. и др. Математические основы теории автоматического регулирования/ Учебное пособие для вузов. Под ред. Б. К. Чемоданова. - М : Высшая школа, 1971. - 808 с.
3. Логов А. Б. Теоретические основы функциональной вибродиагностики горных машин// Автореферат дисс. докт. техн. наук/ ИУ СО АН СССР. - Кемерово, 1991.
4. Девятов Б. Н. Теория переходных процессов в технологических аппаратах с точки зрения задач управления. - Новосибирск: Наука. 1964. - 370 с.
5. Экологические аспекты проявления эрозийных процессов и обоснование путей их стабилизации. Отв. исп. д. б. н. Танасиенко А. А. / Окружающая среда и экологическая обстановка в Новосибирском научном центре СО РАН.- Новосибирск: Издательство СО РАН, 1995.- с. 207-213.



## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

До Тхи Хань

(г. Томск, Томский политехнический университет)

e-mail: hanhdt21@gmail.com

## MATHEMATICAL MODELING OF ECONOMIC PROCESSES

Do Thi Hanh

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** At present, mathematical modeling used in many fields, including in the economy. This article discusses the features of mathematical modeling and its role in the development of the economic system

**Keywords:** Modeling, mathematical model, economic processes, the economic system, economic system.

С середины XX в. в самых различных областях человеческой деятельности стали широко применять математические методы и ЭВМ. Возникли такие новые дисциплины, как «математическая экономика», «математическая химия», «математическая лингвистика» и т. д., изучающие математические модели соответствующих объектов и явлений, а также методы исследования этих моделей.

Модель - явление, техническое устройство, знаковое образование или иной условный образ, который находится в определенном соответствии (сходстве) с изучаемым объектом-оригиналом и способен замещать оригинал в процессе исследования, давая о нем необходимую информацию. При этом поведение модели должно, так или иначе, отражать особенности поведения оригинала. Смысл моделирования чаще всего заключается в том, что модель системы проще оригинала и ее исследование провести легче, а обходится оно дешевле.

Основными целями моделирования в разных ситуациях являются:

1. Понимание и объяснение причин определенного поведения оригинала.
2. Предсказание поведения оригинала.
3. Разработка и проектирование технических систем или экономических планов.
4. Автоматизация управления техническими системами и устройствами.
5. Улучшение (оптимизация) характеристик той или иной искусственной системы (технической или экономической). Модели, которые строятся с этой целью, называются оптимизационными.
6. Обучение (студентов, персонала и т.п.).

Модели различают на разные виды, в том числе и математическая модель. Математическая модель - это приближенное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики.

Важнейшими свойствами моделей являются их полнота, адекватность и точность. Полнота характеризуется тем, какое количество характеристик оригинала отображает модель. Любая модель неполна по сравнению с оригиналом и какие-то характеристики при моделировании «теряются». Однако эти потерянные характеристики могут быть несущественными с точки зрения целей моделирования, а попытка их учесть путем дополнения модели только усложнит ее и затруднит исследование. Уровень полноты модели влияет на ее адекватность.

Для понятия «адекватность» сложно подобрать подходящее определение. В наиболее общем случае модель называют адекватной оригиналу, если она удовлетворяет поставленным целям моделирования, т.е., способна дать ответ на поставленные разработчиком вопросы.

В зависимости от целей моделирования точность моделей, признаваемых адекватными, может быть различной. Так, для объяснения причин того или иного поведения оригинала высокая точность не обязательна, главную роль здесь играет сама возможность

качественно верного отображения моделью особенностей поведения оригинала.

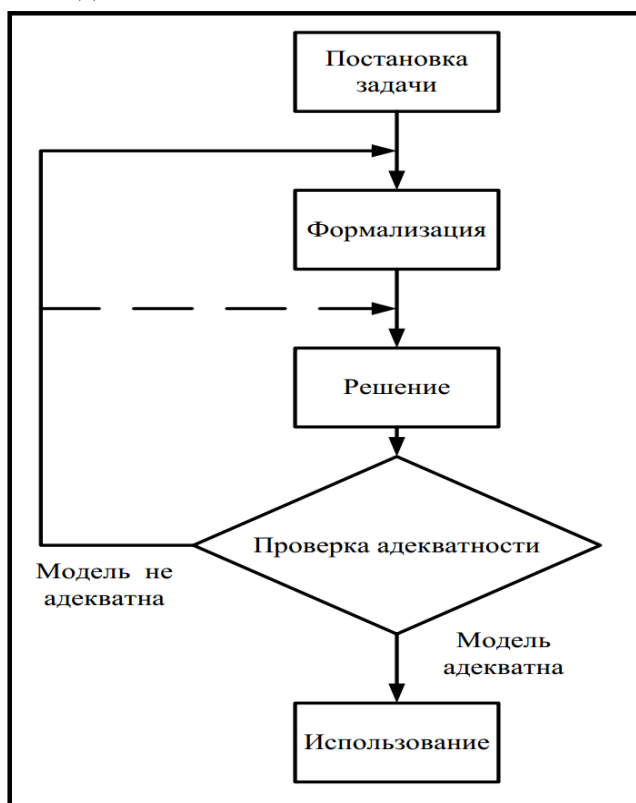
По характеру зависимости от времени математические модели делятся на статические модели, характеристики которых не изменяются во времени и динамические – с переменными во времени характеристиками.

Экономические процессы всегда развиваются во времени. Статической экономической моделью получается, если все ее характеристики отнести к одному и тому же моменту времени. Динамические модели в экономике, в свою очередь, делятся на дискретные и непрерывные. В дискретных моделях изменение параметров связано только с отдельными моментами времени. В непрерывных моделях параметры изменяются во времени плавно.

Математические модели экономических систем строятся для достижения одной из двух целей:

✓ **Теоретические модели** предназначаются для изучения общих закономерностей и свойств экономических систем.

✓ **Прикладные модели** строятся для выработки конкретных рекомендаций при принятии практических хозяйственных решений и носят, как правило, оптимизационный характер. По своей структуре они являются смешанными. Эмпирические вставки в таких моделях (уровни цен на товары и сырье, взаимосвязи экономических характеристик и показателей и т.п.) определяются путем статистических, маркетинговых и других обследований.



**Рис. 1.** Схема процесса математического моделирования

Общая схема процесса создания математической модели показана на рисунке 1. При построении математических моделей в экономике надо учитывать, что большинство характеристик таких моделей нельзя определить точно. На их значения влияет «человеческий фактор», т.к. они являются результатом действий и решений множества отдельных людей, которые в одинаковой ситуации ведут себя по-разному. В результате характеристики экономических моделей оказываются случайными величинами, сгруппированными вокруг каких-то средних значений или осредненных зависимостей. Такие модели называются стохастическими (в отличие от детерминированных моделей,

По масштабу моделируемой системы модели делятся на:

✓ **Макроэкономические модели.**

Они описывают экономику государства или экономико-географического региона в целом, связывая между собой укрупненные показатели: валовой национальный продукт, национальный доход, инфляцию, уровень занятости и т.п. Обычно такие модели являются теоретическими.

✓ **Микроэкономические модели.** В них моделируемой системой является небольшая часть макроэкономической системы, чаще всего отдельное предприятие или его подразделение. Эти модели обычно носят оптимизационный характер и являются смешанными (полуэмпирическими).

характеристики которых жестко заданы).



Рис. 2. Роль моделирования в развитии экономической системы

На рисунке 2 представлена роль моделирования в развитии экономической системы. Таким образом, математическая модель экономических процессов играет важную роль в развитии экономической системы. Она рассматривает знания о системе, гипотезы о системе на основе этих знаний и дает способы, воздействия, ...для улучшения экономической системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кундышева Е.С. Экономико-математическое моделирование: Учебник/ Е.С.Кундышева. - М.: Дашков и К°, 2008. - 424 с.
2. Моделирование экономических процессов: Учебник. / М.В. Грачева, Л.Н. Фадеева, Ю.Н. Черемных (ред.). - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. - 351 с.
3. Решение экономических задач на компьютере / А.В.Каплан, В.Е.Каплан, М.В.Мащенко, Е.В.Овечкина. - СПб.: Питер, 2004. - 600 с.

#### ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И ПРОВЕРКИ МАТЕРИАЛОВ НА ПЛАГИАТ

*А.Г. Ермолаев, Е.В. Чернова*

*(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.М. Носова»)*

*e-mail: CaptainPike@yandex.ru*

#### INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY FOR PROTECTION AND VERIFICATION OF THE MATERIALS ON PLAGIARISM

*A.G. Ermolaev, E.V. Chernova*

*(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)*

**Abstract.** The following article discusses the basic information technology, with which you can protect your material. Reviewed information systems, through which the content is checked for plagiarism.

**Keywords:** Internet, protection, plagiarism, copyright, material

**Введение.** В последние пару десятилетий мир электронных технологий значительно изменился. Появились персональные компьютеры, большую популярность получили сотовые телефоны. А самым главным событием можно считать распространение Интернета во все уголки земного шара. Однако, такая стремительная популяризация всемирной паутины повлекла за собой хаос и неразбериху в законодательстве. Немногие государства знали, как реагировать на такое положение дел. Это затишье и породило множество проблем, одной из которых является проблема плагиата и нарушения авторских прав.

**Основная часть.** В связи возросшей популярности Интернета, проблема плагиата не уменьшилась, даже наоборот. Люди, которые используют всемирную сеть, очень часто не знают об авторском праве и о материалах защищенных авторским правом. Большинство людей считают, раз информация доступна в открытом виде, то и использовать её можно как угодно.

В настоящее время, к сожалению, нет идеального правового слаженного механизма защиты в интернете авторских прав. Стоит отметить, что губительное влияние, оказывает позиция о свободе распространения и копирования информации, оказавшейся в сети. Множество людей поддерживает данную точку зрения, оперируя иногда совершенно несостоятельными аргументами. Все же, материалы, которые обнародованы в электронной форме на сайте, являются объектом авторского права и охраняются – об этом свидетельствует Гражданский кодекс РФ (часть 4) от 18.12.2006 №230-ФЗ (ред. от 24.02.2010) [1]. То есть, можно смело говорить о том, что автор вполне может рассчитывать на защиту прав в Интернете.

Основными способами защиты сетевых публикаций являются [2]:

– публикация на бумажном носителе статьи (наиболее надежный и в то же время простой вариант при одном условии: дата появления самого контрафактного экземпляра должна быть указана более поздняя, чем дата публикации);

– засвидетельствование даты создания статьи у нотариуса (данный способ защиты реализуется путем заверения распечатки статьи у нотариуса с указанием даты и, собственно, автора); [3]

– программно-техническая защита (использование программы, предусмотренной для защиты в сети прав и законных интересов авторов электропубликаций, посредством отображения публикаций строго не их копированием и/или иным путем несанкционированного размножения);

– всевозможные общественные меры воздействия (моральные) на нарушителей права автора (к примеру, работа Интернет-суда, результаты которого появляются на «Доске Позора», и аналогичные «выставки» плагиата);

– другой способ подтверждения существования статьи на конкретную дату (к примеру, можно отправить себе обычное письмо и тогда почтовый штемпель на конверте и послужит подтверждением).

Помимо всего вышеперечисленного, возможно применение фото и видеосъемки объектов авторских прав, на которых фиксируется, помимо всего прочего, и время съемки. Свидетельские показания тоже очень важны. Но применять данные методы, к примеру, для новостей может оказаться неудобно и очень долго.

Для проверки электронных материалов на плагиат в Интернете используется технология разбивки текста на шинглы. Шингл – отдельные части текста, которые используя различные информационные системы проверки на плагиат, посылаются как простой запрос в поисковую систему. После этого система получает сообщения о совпадении запроса с определенным словосочетанием на сайте. Исходя из количества совпадений, формируется общая картина. Однако, как и любая технология, подобный подход имеет и свои минусы. Один из минусов, и, пожалуй, самый главный – это неточность при анализе запросов. Очень часто в статьях встречаются различные клише и штампы, которые неоднократно использовались ранее. Вследствие этого понижается процент всей уникальности статьи.

Другим очевидным минусом является неспособность определить первоисточник. Иногда материал настолько часто дублируется на разных сайтах, что просто невозможно установить, оригинал ли размещен на сайте. Но более совершенной технологии проверки пока еще нет, поэтому отказываться от нее было бы нецелесообразно.

Информационных систем, специализирующихся на проверке материалов на плагиат, немало.[4] Большую популярность имеет сайт «eТХТ.ru». Продуктом данной компании является система проверки на плагиат «eТХТ Антиплагиат». Стоит отметить и аналогичную программу – Advego Plagiatus. Она имеет схожий функционал, однако немного уступает конкуренту в качестве проверки. Что касается онлайн сервисов, то их гораздо больше. Наиболее известные это: Antiplagiat.ru, Copyscape.com, Isitio.com и др.

**Заключение.** Защитить свои права в интернете весьма проблематично. Если же проверить материал на плагиат еще можно, то гарантированно защитить свою работу в сети почти невозможно. И пока решение данной проблемы не будет найдено, установить порядок в Интернете будет крайне тяжело.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) Часть 4 от 18.12.2006 N 230-ФЗ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12151067/>
2. Арнольд П. Луцкер Авторское право в цифровых технологиях и СМИ. – М.: КУДИЦ-Образ, 2008. – 416 с.
3. Петровский С.В. Защита прав автора сайта / С.В. Петровский // Российская юстиция. – 2001. – № 1. – С. 62-65.
4. Макашова В.Н., Старков А.Н., Чусавитина Г.Н. Информационные системы и технологии : практикум. - Магнитогорск, 2011.- 188 с.

#### ЭТАПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ПОМОЩЬЮ СЕТИ ПЕТРИ

*Л.О.Жумабаева, Т.К.Жукабаева, Mohamed Othman*

*(Казахстан, г.Астана, Евразийский Национальный Университет; Малайзия, Университет Путра Малайзия)*

*e-mail: [lau\\_la@mail.ru](mailto:lau_la@mail.ru) , [Tamara\\_kokenovna@mail.ru](mailto:Tamara_kokenovna@mail.ru)*

#### PHASES MODELING OF BIOLOGICAL SYSTEMS USING PETRI NETS

*L.O.Zhumabayeva, T.K.Zhukabayeva, Mohamed Othman*

*(Kazakhstan, Astana, Eurasian National University; Malaysia, Universiti Putra Malaysia)*

**Abstract.** In this paper we consider the process of modeling of biological systems that can handle the experimental data into useful new insights about the regarded system. This modeling process requires the use of several mathematical methods to achieve reliable parameterized model, which can predict the behavior of the base and forms the basis for the optimization of biological processes.

**Keywords:** Petri Nets, Parameterized model, Method of optimization, Sensitivity analysis, hybrid modeling.

С момента своего появления около 50 лет назад, сети Петри применялись в различных областях, таких как построение вычислительных систем, программное обеспечение, делопроизводство, программирование, базы данных, моделирование процессов, диагностика, моделирование, дискретный процесс управления, коммуникационные протоколы, и даже дальше за пределами информатики, например, администрирования, теории коммуникации, естественные науки. В то же время, сети были изменены и теоретически исследованы, а

также они повысили интерес ученых в теории сети [1]. А также, применение Сети Петри в биологии были более широко исследованы и использовались для моделирования биологических сетей.

Процесс моделирования для биологических систем, рассматриваемые в данной статье, позволяет обрабатывать экспериментальные данные в полезные новые идеи для использования относительно рассматриваемой системы. Этот процесс моделирования требует применения нескольких математических методов для достижения надежной параметризованной модели, которая способна предсказать поведение базовой системы и формирует основу для оптимизации биологических процессов. Разработанный процесс моделирования можно разделить на следующие четыре этапа, которые обычно перезапускаются несколько раз, для того чтобы создать надежную модель:

1. Подготовка
2. Моделирование
3. Проверка
4. Оптимизация

Первый этап моделирования процесса, называется подготовительный этап, инициируется наблюдаемым биологическим явлением, которые должны быть исследованы. На основе экспериментальных данных и предварительных информации о специфических структур, функций и взаимодействие исследуемой системы, явления должны быть сформулированы как гипотезы, проверка которых является целью моделирования процесса. Кроме того, имеющиеся экспериментальные данные предварительно обрабатываются для устранения помехов, выявление ошибок описании, и для их приближении. С помощью этих предварительно подготовленных данных и методов нелинейной регрессии, соотношения, лежащие в основе системы раскрыты и проанализированы. Эта процедура называется предварительная обработка и анализ соотношений (ПОАС). Моделирование фазы инициируется, с помощью использования этих знания для создания математической модели (ММ) посредством языка Modelica. Это можно сделать либо текстуально системой гибридного ДАСУ (дифференциально-алгебраических систем уравнений) или графически при помощи РГСП (расширенной гибридной сети Петри) формализма разработанный в этой работе для моделирования практически всех видов биологических реакций [1].

Чтобы получить дальнейшее представление о модели и, особенно, про его параметры, его можно анализировать путем методов оценки параметра (ОП) и анализа чувствительности (АЧ). Таким образом, ОП направлена на адаптацию параметров, а также возможность экспериментальных данных с помощью методов оптимизации. Методы АЧ используется для уменьшения сложности модели [2], путем выявления незначительных параметров, которые имеют мало или никакого влияния на исходные данные модели и могут таким образом быть исключены из модели. Эта процедура, также называется моделью сокращения (МС), которая может упростить ОП, так как пространство поиска оптимизации процедур снижается [3]. Результат фазы моделирования является параметризованной моделью, которые может быть смоделирована детерминировано или стохастический в зависимости от вида модели Петри. Таким образом, детерминированное гибридное моделирование (ДГМ) может быть применена для всех видов сетей Петри, а стохастическое гибридное моделирование (СГМ) может быть применена только если сеть Петри содержит, по меньшей мере один стохастический переход. Следующим этапом процесса моделирования является этап верификации. Параметризованная модель может быть проверена путем методов АЧ, которые дают некоторое представление об устойчивости найденных параметров модели [4]. Кроме того, эксперименты должны планироваться на основе результатов параметризованной модели. Эти новые экспериментальные данные, полученные из практических экспериментов (эксперименты в искусственном окружении и в естественных условиях) сравниваются с моделью предсказания (МП) поведения системы, образованные моделированием (компьютерное моделирование симуляция эксперимента, чаще биологического) для проверки модели или для выявления несоответствие и возврат к одному из предыдущих

шагов. Результатом этого этапа является проверенная модель. Проверенная модель может быть использована в следующей фазе, которая называется фазой оптимизации, для оптимизации одного или более базовых процессов исследуемой системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. J. Dassow and S. Turaev. Grammars controlled by special Petri nets. Language and Automata Theory and Applications, Third International Conference, LATA 2009, volume 5457 of LNCS, (2009), pages 326-337 Springer.
2. J. Dassow and S. Turaev. Petri net controlled grammars: the power of labeling and final markings. Romanian Jour. of Information Science and Technology, 12(2): (2009), pages 191-207.
3. Alon U. An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits. Chapman & Hall/CRC (2006).
4. S. Turaev. Petri net controlled grammars. In Third Doctoral Workshop on Mathematical and Engineering Methods in Computer Science, MEMICS 2007, Znojmo, Czechia, (2007), pages 233-240.

### МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОЙ ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЫ С ТИПОВЫМИ СТАТИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

*О.Н. Инденко*

*(г. Кемерово, Кемеровский государственный университет)*

*e-mail: [yurich\\_70@mail.ru](mailto:yurich_70@mail.ru)*

### CLOSED MODELING OF NONLINEAR SYSTEM WITH A TYPICAL STATIC CHARACTERISTICS

*O.N. Indenko*

*(Kemerovo, Kemerovo State University)*

**Abstract.** The properties and characteristics, classification of dynamic objects with non-linear characteristics. Script in Matlab and model in a visual simulation of dynamic systems with Simulink analysis of influence of nonlinearity in the model inputs and processes in nonlinear systems with static characteristics of different configurations.

**Keywords:** Mathematical model, automatic control system, self-exciting oscillation, nonlinear characteristic correction autooscillations.

В большинстве случаев реальные системы автоматического управления вследствие наличия люфтов, трения, ограниченной мощности сервоприводов и других факторов являются нелинейными автоматическими системами. Замкнутые автоматические системы называются нелинейными, если протекающие в них процессы математически описываются нелинейными дифференциальными уравнениями.

Дифференциальные уравнения, описывающие динамику процессов в автоматических системах, могут быть нелинейными вследствие того, что в них некоторые переменные или их производные входят не в первой степени, или имеется произведение переменных и производных, или иная нелинейная комбинация. Кроме того, сами коэффициенты уравнений могут быть функциями координат или их производных и изменяться в процессе работы системы.

Особые свойства нелинейных систем широко используются в технике. На этих свойствах основано генерирование электромагнитных колебаний, выпрямление переменного тока, умножение частот и другие процессы. Особенности поведения нелинейных систем создают трудности их математического описания и теоретического изучения. Несмотря на это, задачи их моделирования, приобретают в современной технике актуальное значение.

Процессы в нелинейных автоматических системах разнообразнее и сложнее процессов в линейных системах. Более того, в нелинейной постановке появляются режимы, невозможные в линейных системах, как например, автоколебания – устойчивые колебания параметров определенной амплитуды и частоты. Одним из важных вопросов является установление возможности возникновения и коррекции в системе автоколебаний, определение их устойчивости и параметров [3].

Предложен алгоритм моделирования нелинейной замкнутой системы [2]:

1. Преобразование структурной схемы системы
2. Определение наличия в системе автоколебаний
3. Определение параметров автоколебаний
4. Ввод в систему коррекции и избавление от автоколебаний

При исследовании нелинейной системы наиболее удобна и точна гармоническая линеаризация нелинейных элементов, смысл которой заключается в том, что, ограничиваясь рассмотрением первой гармоники на выходе нелинейного элемента при синусоидальных колебаниях входной величины, заданную нелинейную характеристику можно заменить приближенной линейной зависимостью, определяемой типом нелинейного элемента [1]. При этом элемент с однозначной нелинейной характеристикой можно заменить идеальным линейным элементом, описываемым уравнением

$$y = q(A)x,$$

а с неоднозначной нелинейной характеристикой

$$y = q(A)x + \frac{q'(A)}{\omega} \cdot \frac{dx}{dt}$$

где  $q(A)$  и  $q'(A)$  – гармонические коэффициенты усиления нелинейного элемента, которые зависят от амплитуды  $A$  входного сигнала  $x$  и определяются по специальным таблицам в зависимости от типа нелинейности.

Гармоническая линеаризация позволяет использовать преобразование Лапласа и ввести понятия приближенных (эквивалентных) передаточной и частотной функций нелинейного элемента.

Стоит обратить внимание, что величина  $A$ , входящая в выражение гармонического коэффициента устойчивости нелинейного звена, представляет собой амплитуду сигнала на входе. Для определения амплитуды автоколебаний регулируемого параметра необходимо полученное значение  $A$  разделить на коэффициенты усиления всех элементов, стоящих в схеме системы управления перед нелинейным элементом (включая элементы обратной связи).

Незатухающие колебания в системах автоматического регулирования, о которых выше шла речь, возникают при отсутствии внешних периодических воздействий только за счет внутренних свойств системы регулирования. Их частота целиком определяется свойствами системы и меняется при изменении ее параметров. Автоколебания возникают благодаря равенству потерь энергии за период колебаний притоку энергии от внешнего источника. Таким внешним источником энергии служит регулируемый объект или имеющиеся в системе усилители сигнала. Только благодаря наличию нелинейностей возможен указанный выше баланс энергии за колебательный цикл, и вычисление условий существования незатухающих колебаний сводится, по существу, к определению условий реализации этого баланса.

Таким образом, особенностью нелинейных систем является возникновение в них, при некоторых начальных условиях, гармонических колебаний с определенной амплитудой и частотой, так называемых предельных циклов. Если предельный цикл устойчив, то есть к нему сходятся все траектории сверху и снизу в определенном диапазоне начальных условий, он называется автоколебаниями, амплитуда и частота которых зависят только от параметров системы [3].



В работе изучены свойства и особенности, классификация динамических объектов, обладающих нелинейными характеристиками. Созданы сценарии в среде Matlab и модели в пакете визуального моделирования динамических систем Simulink, с помощью которых проведен анализ влияния различных видов нелинейности на типовые входные воздействия, а так же исследованы процессы в замкнутых нелинейных системах со статическими характеристиками различной конфигурации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андрущенко В. А. Теория системы автоматического управления. – Л.: Издательство ЛГУ, 1990. - 256 с.
2. Лазарева Т. Я., Мартемьянов Ю. Ф. Основы теории автоматического управления: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Тамбов: Издательство ТГТУ, 2004. - 352с.
3. Попов Е.П. Теория нелинейных систем автоматического регулирования и управления / Е.П. Попов. М.: Наука, 1988. - 256 с.

### НЕЧЕТКИЕ МОДЕЛИ КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ

*Е.С. Каган*

*(г. Кемерово, Кемеровский государственный университет)*

*e-mail: [kaganes@mail.ru](mailto:kaganes@mail.ru)*

### FUZZY MODELS OF COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF UNIVESITIES ACTIVITIES

*E.S.Kagan*

*(Kemerovo, Kemerovo State University)*

**Abstract.** There are two ways to obtain the fuzzy comprehensive assessment of complex socio-economic phenomena. The first way is for the data that are measured in quantitative scales. The second way is for the data that are measured in the rank scale. The problem of constructing fuzzy estimates of two indicators is solved on the basis of this approach. The first indicator is the indicator that characterizes a comprehensive assessment of the effectiveness of the universities, and the second one is that assesses the degree of public formalization of the lecturers activities.

**Keywords:** comprehensive evaluations, fuzzy sets, ordinal and quantitative data

При исследовании социально-экономических процессов, одной из актуальных задач является задача их комплексного всестороннего оценивания. Как правило составляющие показателей, характеризующих эти процессы, являются разнотипными, измеренными как в количественных, так и в качественных шкалах. Для сопоставимости информации, полученной по таким данным, необходимы процедуры, позволяющие преобразовывать различные шкалы в единую шкалу. В настоящее время для этих целей широко применяется аппарат теории нечетких множеств.

Один из подходов такого применения заключается в следующем. Все показатели, участвующие в комплексной оценке, представляют в виде лингвистических переменных (ЛП) с заданным терм-множеством. При этом возникает проблема построения функций принадлежности (ФП) термов лингвистических переменных. Наиболее простыми в расчетах и реализации являются термы с ФП трапециевидной и треугольной форм. Основные точки таких функций могут быть определены экспертным путем, либо рассчитаны с помощью определенных процедур. Один из методов построения ФП такого вида основан на использовании апостериорной информации. На первоначальном этапе построения весь диапазон изменений значений переменной, измеренной в количественной шкале, разбивается на диапазоны, соответствующие уровням (термам) показателей (например,

низкий, средний, высокий). Определяются относительные частоты попадания объектов выборки в данный интервал и ФП строятся таким образом, чтобы площадь под их кривой равнялась этим частотам. Такой подход особенно актуален в том случае, когда различные уровни показателей содержат различную информацию. Например, высокие (низкие) значения показателя встречаются у малого количества объектов, но являются особо информативными, поэтому этот факт необходимо учесть при измерении этих показателей. В том случае, если нет необходимости в учете частоты встречаемости уровней показателей, то подход остается тем же, только в качестве частот используют частоты, соответствующие равномерному закону распределения. В случае работы с показателями, измеренными в ранговой шкале, подход к фазификации остается тем же, только в качестве уровней (термов ЛП) выбираются значения этих шкал.

Реформирование российской системы высшего профессионального образования предполагает изменения в отношениях «государство как учредитель – вузы» и «вуз как работодатель – преподаватели». Эти изменения должны повысить эффективность вузов и уровень их конкурентоспособности. Однако Мониторинг эффективности вуза фактически стал дублирующим механизмом, основное назначение которого – сократить количество вузов, в том числе и те, которые формально соответствуют требованиям лицензирования и аккредитации. Используя вышеизложенный подход, была предпринята попытка построения двух интегральных показателей: 1) показателя, характеризующего комплексную оценку деятельности вузов и отражающего достижения вузов по разным направлениям деятельности; 2) показателя, характеризующего комплексную оценку степени публичной формализации деятельности преподавателей, с последующим анализом связи между ними.

Для комплексной оценки эффективности деятельности вузов использовались четыре критерия: национальный рейтинг классических и исследовательских университетов (ИА "Интерфакс"); рейтинг РА-Эксперт «100 лучших российских вузов»; индекс Хирша (h-индекс); средний балл ЕГЭ. Источником формирования выборки стали данные Мониторинга качества приема в вузы РФ – 2013, бюджетный прием в головные вузы. Итерационно был сформирован список из 69 классических и научно-исследовательских вузов, для которых имелась информация о рейтинге Интерфакса и потенциально они могли попасть в топ-100 РА-Эксперта. На первоначальном этапе исследования диапазон изменений значений критериев был разбит на 3 уровня. Так, например, для среднего балла ЕГЭ в качестве уровней были выбраны «зоны»: низкий уровень - «красная зона» до 56 баллов, средний уровень - «желтая зона», высокий уровень выше 70 баллов - «зеленая зона».

Для каждого критерия рассчитывалось число вузов, значения показателей которых попали в соответствующие диапазоны. На основании этих данных были построены ФП термов. Итоговая нечеткая комплексная оценка, представляющая собой взвешенную аддитивную нечеткую оценку критериев рейтинга вузов, с помощью процедуры дефазификации центроидным способом была переведена в четкую оценку. Наиболее подробно эта процедура для количественных данных описана в [1].

Для построения второго интегрального показателя, характеризующего степень публичной формализации деятельности преподавателей, на основе метода анализа иерархий была построена двухуровневая иерархическая модель [2]. Первый уровень модели был представлен документами по трем основным направлениям деятельности преподавателей: документированные правила отбора ППС; документированные правила нормирования труда и планирования деятельности ППС; документированные правила стимулирования деятельности ППС. Все составляющие модели – это данные измеренные в ранговой шкале со значениями: 0-информация отсутствует, 1- информация неполная, 2 – информация полная. Для оценки весовых коэффициентов модели путем экспертного опроса были построены матрицы парных сравнений. Составляющие второго уровня модели были переведены в ЛП, характеризующиеся тремя термами, для которых на основании частотного анализа были построены ФП. Подробно данный подход описан в работе [3].

На следующем этапе с помощью корреляционного анализа исследовался вопрос о наличии связи между данными показателями. Корреляционный анализ показал, что связь между данными показателями отсутствует ( $r=-0,02$ ). Проведение кластерного анализа позволило выделить 4 кластера, соответствующие разным уровням показателей и провести их качественный анализ.

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

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1993. С. 320.
3. 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.

#### ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБТЕКАНИЯ ПРЕГРАДЫ ПРИ НАЛИЧИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПОМАССОВЫДЕЛЕНИЯ НА ГРАНИЦАХ

*Д. П. Касымов, Ф.М. Пахомов, А.А. Шелестов  
(г. Томск, Томский государственный университет)  
e-mail: [denkasymov@gmail.com](mailto:denkasymov@gmail.com)*

#### NUMERICAL SIMULATION OF FLOW AROUND OF BARRIERS IN THE PRESENCE OF SOURCES OF HEAT AND MASS SEPARATION ON BORDERS.

*D.P. Kasymov, F.M. Pakhomov, A.A. Shelestov  
(Tomsk, Tomsk State University)*

**Abstract.** The results of solving the problem of subsonic inviscid flow around of cuboid in the plane of symmetry with the presence of sources of heat and mass separation ("fire") in front of the building, on the roof, and behind an obstacle. The model of an ideal inviscid perfect gas was used in numerical simulation of subsonic flow of barriers. Analysis has shown, that the worst case is when "fire" is located on the windward side of the barrier, without counting of the direct combustion of the building's roof. When "fire" was behind a building, the temperature maximum was realized on the upper edge of the back side.

**Keywords:** inviscid subsonic flow around, the layout of the building, "fire" in front of a barrier, on the roof and behind it, numerical simulation, heat transfer.

Проблема городских пожаров, наряду с лесными пожарами [1], по настоящее время стоит достаточно остро. Известно, что во многих случаях в результате действия лесных пожаров на отдельные деревянные постройки в поселках и городах, расположенных на территориях, покрытых лесом, возникают пожары [2].

Как показывают исследования, пожары на смешанной природно-урбанизированной территории первоначально возникают в растительных комплексах. Если дома и постройки находятся вблизи таких мест, то природный пожар может поджечь большое количество домов непосредственно пламенем и летящими частицами. Сгорит дом или нет, зависит от ряда факторов. Без знания механизма воспламенения построек на территориях, прилегающих к лесу, и факторов, влияющих на их воспламенение, невозможно разработать систему оценки степени риска и технологии для снижения потерь при этих пожарах [3].

Поэтому моделирование происходящих при этом физических процессов, позволяющее определить основные параметры взаимодействия газовой среды со всевозможными постройками вызывает определённый интерес.

В данной работе, путём численного моделирования, исследуется дозвуковое обтекание макета здания при наличии источников тепломассовыделения («пожара») перед ним, на его крыше и за ним.

**Постановка задачи и метод решения.** В основу численного моделирования дозвукового обтекания преграды положена модель идеального невязкого совершенного газа. Интегральные законы сохранения массы, составляющих импульса и энергии в плоской декартовой системе координат  $x, y$  имеют вид [4]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial t} \iint_S \rho dydx &= \oint_L \rho(V, n) dL \\ \frac{\partial}{\partial t} \iint_S \rho u dydx &= \oint_L [p \cdot n_x + \rho u(V, n)] dL \\ \frac{\partial}{\partial t} \iint_S \rho v dydx &= \oint_L [p \cdot n_y + \rho v(V, n)] dL \\ \frac{\partial}{\partial t} \iint_S \rho e dydx &= \oint_L [p(V, n) + \rho e(V, n)] dL \end{aligned}$$

Здесь  $t$  – время, сек;  $\rho$  – плотность, кг/м<sup>3</sup>;  $p$  – давление, Н/м<sup>2</sup>;  $u$  и  $v$  – компоненты вектора скорости газа  $V$ , м/сек;  $x$  – продольная координата, м;  $y$  – вертикальная координата, м;  $n_x, n_y$  – компоненты вектора внутренней нормали  $n$  к границе  $L$ ,  $M$  площадки  $S$ , м<sup>2</sup>;  $e$  – полная удельная энергия газа, Дж/кг.

Для замыкания исходной системы уравнений используется уравнение состояния совершенного газа с постоянным показателем адиабаты  $\gamma = 1.4$ :

$$e = \xi + \frac{u^2 + v^2}{2}, \quad \xi = \frac{1}{(\gamma - 1)} \frac{p}{\rho}$$

Границами области интегрирования  $S$  являются: входная левая плоскость; подстилающая плоскость (поверхность Земли); поверхность макета здания; верхняя плоскость и замыкающая правая выходная плоскость.

В качестве граничных условий на входной плоскости задавались скорость и давление, а плотность определялась из условия непрерывности инварианта Римана на левой волне разряжения по параметрам течения, прилегающим к границе справа. Такой подход позволяет избежать «запираания» звуковых возмущений на левой границе. На верхней и правой выходных границах, которые выбирались вдалеке от преграды, выставлялись мягкие граничные условия сноса значений параметров течения в направлениях по внешним нормальям к ним. На непроницаемых участках поверхности тела и подстилающей поверхности задавалось условие непротекания (индекс  $w$  обозначает поверхность тела и подстилающую поверхность,  $n$  – проекцию на нормаль):

$$(\rho v_n)_w = 0$$

На участках дозвукового вдува нагретого газа, моделирующих источник «пожара», как на подстилающей поверхности, так и на поверхности тела, газодинамические параметры определялись, как и в [5], из решения следующей нелинейной системы уравнений:

$$(\rho v_n)_w = const \quad \frac{\gamma}{\gamma - 1} \frac{p_w}{\rho_w} + \frac{v_{n,w}^2}{2} \equiv H_{0,w} = const$$

$$v_{n,1} - v_{n,w} + \frac{2}{(\gamma-1)} \sqrt{\gamma \frac{p_1}{\rho_1}} \left[ 1 - \left( \frac{p_w}{p_1} \right)^{(\gamma-1)/2\gamma} \right] = 0$$

Первое из этих уравнений задает удельный расход вдуваемого газа, второе – его полную энтальпию, а третье, где  $v_{n,1}, p_1, \rho_1$  – параметры газа в ударном слое у поверхности тела, обеспечивает согласование параметров вдува с внешними условиями и отвечает за непрерывность инвариантов Римана на левой волне разрежения относительно внутренней нормали к поверхности.

Исходная система уравнений газовой динамики с соответствующими начальными и граничными условиями решалась явным конечно-разностным методом установления до стационарного решения С.К. Годунова первого порядка точности по независимым переменным с использованием варианта звукового распада произвольного газодинамического разрыва [4]. Контактные поверхности в поле течения в процессе численного решения задачи при наличии вдува явным образом не выделялись. Все приводимые ниже результаты получены на прямоугольной расчетной сетке, содержащей 60000 ячеек (300×200), сгущающейся у поверхности тела по степенному закону.

**Результаты решения задачи.** На рис.1 приведено векторное поле скорости, соответствующее невозмущённому стационарному обтеканию преграды со скоростью набегающего потока 15 м/сек. Видно, что картина течения не противоречит здравому смыслу, включая зону возвратного течения за преградой. На рис.2 показана картина обтекания при «пожаре» перед преградой, когда источник тепломассовыделения ограничен координатами  $-1.5 < X < -0.5$  (линейные размеры отнесены к высоте преграды), а расход вдуваемого газа составляет  $5 \text{ кг}/(\text{м}^2 \text{ сек})$ . На рисунке видны восходящие с подстилающей поверхности потоки нагретого газа перед преградой и значительное увеличение протяжённости зоны возвратного течения за ней по сравнению с обтеканием невозмущённым потоком.

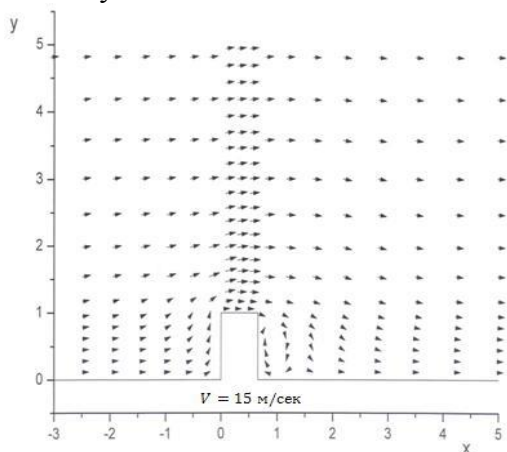


Рис.1 Обтекание невозмущённым потоком.

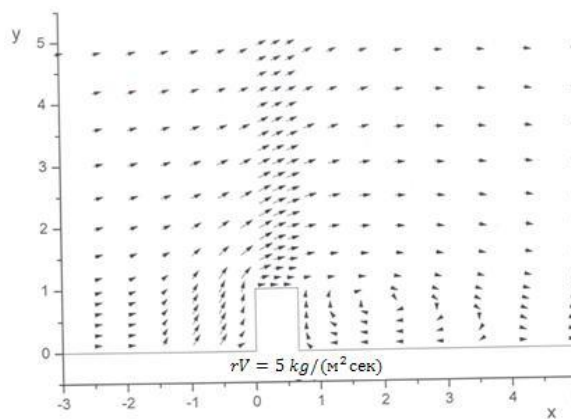


Рис.2 «Пожар» перед преградой

Рис.3 отражает картину обтекания при «пожаре» на крыше макета здания, размер образующей которой составляет 0.66, с тем же что и выше расходом продуктов горения. В этом случае восходящие потоки газа наблюдаются на верхней поверхности преграды, а размеры возвратной области течения за ней уменьшаются по сравнению с предыдущим случаем.

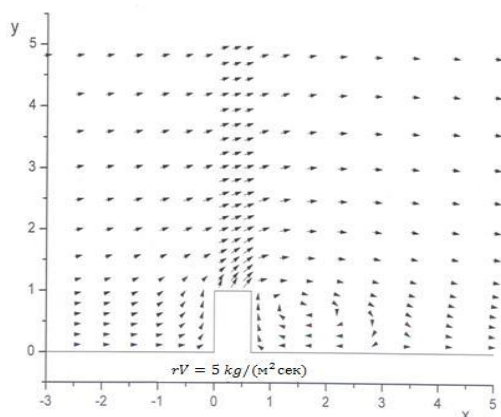


Рис.3 «Пожар» на крыше макета здания.

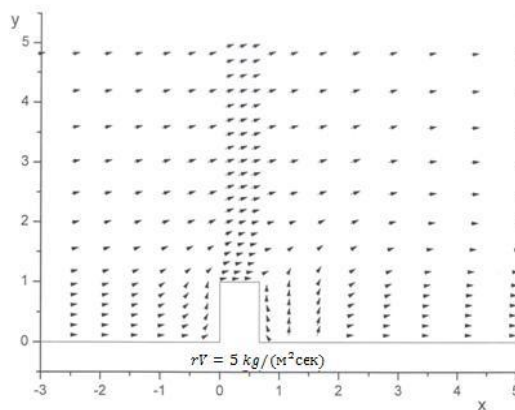


Рис.4 «Пожар» за преградой

Рис.4 соответствует «пожару» за преградой, ограниченному координатами  $1 < X < 2$ , всё с тем же расходом вдуваемого газа. В этом случае восходящие газовые потоки продуктов горения ликвидируют область возвратного течения воздуха за макетом здания.

На рис.5 приведены распределения безразмерной температуры по обводу преграды, начиная с передней нижней кромки, при различных значениях расхода газа в источнике тепломассовыделения, расположенном с наветренной стороны от преграды. Температура отнесена к температуре набегающего потока  $300^0 K$ , температура продуктов горения составляет  $1200^0 K$ . Кривая 1 соответствует расходу продуктов горения  $2 кг/(м^2 сек)$ , кривая 2 –  $5 кг/(м^2 сек)$ , кривая 3 –  $10 кг/(м^2 сек)$ . Видно, что наиболее теплонпряженным участком поверхности преграды является её верхняя передняя кромка.

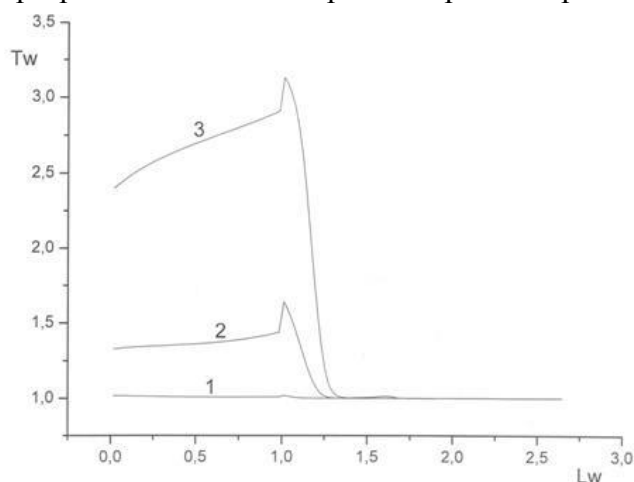


Рис.5 Распределение температуры по длине образующей преграды

**Выводы.** Анализ полученных результатов показывает, что наиболее неблагоприятным случаем, не считая непосредственного горения крыши здания, является случай, когда «пожар» расположен с наветренной стороны от преграды. Что касается «пожара» за зданием, то максимальная температура реализуется на верхней задней кромке, и при максимальном (из рассмотренных) расходе продуктов горения перегрев поверхности не превышает 5%. Полученные значения температуры у поверхности преграды могут служить оценками снизу, поскольку используемая модель течения не даёт возможности учесть конвективный теплообмен.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 14-01-00211\_a, № 15-01-00513\_a, № 15-31-20314\_мол\_a\_вед).*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гришин А.М. Математическое моделирование лесных пожаров и новые способы борьбы с ними.- Новосибирск: Наука, 1992.- 406 с.
2. Шойгу С.К., Копылов Н.П., Баратов и др. Пожарная безопасность. Энциклопедия. М.: МЧС России, ФГУ ВНИИ ПО МЧС России, ЗАО «Голден-Би», 2007. 405 с.
3. Гришин А.М., Фильков А.И., Лобода Е.Л., Рейно В.В., Кузнецов В.Т. и др. Натурные экспериментальные исследования воздействия полевого пожара на деревянные ограждения и слой торфа // Пожарная Безопасность. №3. 2013. С. 52-58.
4. Grishin A.M., Filkov A.I., Loboda E.L., Reyno V.V., Kozlov A.V., Kuznetsov V.T., Kasymov D.P., Andreyuk S.M., Ivanov A.I., Stolyarchuk N.D. A field experiment on grass fire effects on wooden constructions and peat layer ignition // International Journal of Wildland Fire. 2014. V. 23(3). P. 445–449. DOI: 10.1071/WF12069
5. Годунов С.К., Забродин А.В., Иванов М.Я. и др. Численное решение многомерных задач газовой динамики. – М.: Наука, 1976. – 400 с.
6. Антонов В.А., Гольдин В.Д., Пахомов Ф.М. Аэродинамика тел со вдувом. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1990. 192 с.24. Поляков В.Д. Физико-химические способы и средства тушения пожаров на судах // М.: Из-во Морской транспорт, 1957г., 235с.

## AUTODESK INVENTOR КАК СРЕДСТВО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

*А.В. Климкович, Г.Ф. Винокурова*  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
e-mail: k.vg@mail.ru

## AUTODESK INVENTOR AS A PROTOTYPING TOOL

*A.V. Klimkovich, G.F. Vinokourova*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** Prototyping has always been one of the most important parts in the design. Now, with the proliferation of 3D printing, prototyping process greatly accelerated. The article deals with Autodesk Inventor, a program that greatly simplifies the rapid prototyping. Descriptions of the problems associated with the use of 3D printing and formats for this.

**Keywords:** Autodesk Inventor, prototyping, rapid prototyping, 3D printing

**Введение.** Сейчас, количество новых изобретений, усовершенствований, открытий на порядок выше того, что было полвека назад. Это стало возможным благодаря большому количеству факторов, но давайте рассмотрим одну из конечных стадий внедрения разработки – прототипирование. Это быстрая реализация базовой функциональности, с минимальными усилиями и затратами на создание модели, для анализа работы системы в целом.

**Быстрое прототипирование.** Это направление развивается с 1980 года и достигло наибольшего распространения после распространения 3D-печати. Основной задачей быстрого прототипирования является создание физического объекта или модели с минимально возможными затратами времени. Зачастую первые образцы быстрого прототипирования служат для оценки и улучшения эргономики и дизайна, не выполняя полезных функций.

**Autodesk Inventor.** Быстрое прототипирование подразумевает наличие модели в формате STL для 3D-печати. Одно из преимуществ использования таких комплексов как Inventor от компании Autodesk заключается не только в возможности создавать и в ходе работы изменять конфигурацию деталей. Не менее важна возможность создания сборочных моделей с визуализацией взаимодействия объектов системы и выявлением возможных ошибок проектирования, а также предварительно рассчитывать нагрузки и износ этих деталей в системе. Это снижает расходы на создание дополнительных прототипов и проведение нагрузочных тестов. Кроме того, Inventor включает в себя модули для расчёта разного рода передач, что сильно экономит время. Однако за счёт физических и технологических ограничений печати весьма сложно рассчитать необходимый модуль и количество зубьев с необходимым передаточным числом. На рис.1 приведён пример

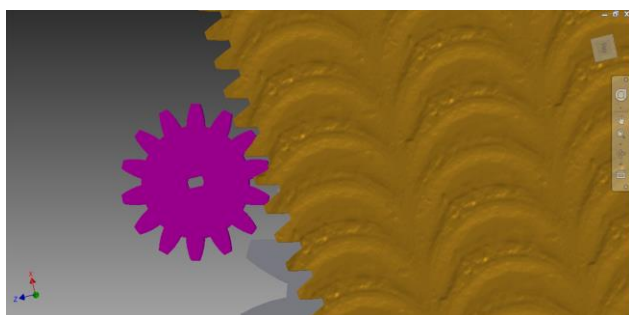


Рис.1. Зубчатая передача (цвета и материалы изменены для наглядности)

рассчитанных зубчатых колёс для учебного проекта, на котором отчётливо виден разрыв между колёсами, вызванный ограничениями размеров печатаемой модели и погрешности печати, учтённые при расчёте передачи. Это в последствии сделало проблематичным достоверный расчёт нагрузок на данную передачу. Стоит отдельно отметить, что Autodesk Inventor имеет возможность преобразования деталей в формат STL и изменения некоторых параметров этого формата,

что ускоряет процесс быстрого прототипирования и не требует привлечения дополнительного ПО.

**Проблемы и неудобства быстрого прототипирования.** До недавнего времени быстрое прототипирование могли позволить лишь крупные компании. С распространением доступных 3D-принтеров это стало доступно почти каждому. Но появилась проблема, с единым форматом для печати. STL хранит данные в виде набора треугольных плоскостей и нормалей к ним. В первых 3D-принтерах это было необходимо, но сейчас теоретически возможно производить печать в векторном виде, используя одновременное передвижение по трем плоскостям, что решило бы проблему точности в приведённой модели STL. Для простейших моделей и принтеров это не имеет большого значения, но аппаратное приведение STL к единичному шагу двигателя принтера приводит к нежелательным погрешностям в сложных моделях. Так же хотелось бы отметить, что на данный момент основными материалами для печати являются пластики ABS и PLA. Они достаточно прочны для того, чтобы делать из них сложные визуальные модели, но нагрузки на эти пластики очень ограничены, что не позволяет быстро делать модели с большой нагрузкой. В рамках реализации учебной модели зубчатая передача, приведённая выше, была распечатана на оборудовании среднего класса. Как видно на фото (рис. 2), в рабочей модели под нагрузкой зубья находятся в более плотном соприкосновении, чем при расчёте.

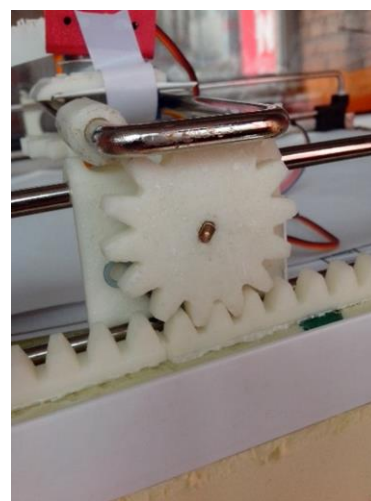


Рис. 2. Распечатанная зубчатая передача учебного проекта

**Вывод.** Autodesk Inventor представляет широкие возможности для создания 3D моделей и сборок из них. Кроме того, с учётом отсутствия специальных расширений, учитывающих погрешности и ограничения 3D-печати, наборы материалов и изменяемые



допуски исполнения деталей позволяют производить приблизительные расчёты и делать незначительные правки перед печатью модели, которых вполне достаточно при работе с концепцией прототипов. Наличие открытой лицензии для обучающихся, а также планы, представленные на сайте издателя, о создании специального расширения увеличивают возможности этого инструмента для быстрого прототипирования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Варфел Т. З. Прототипирование. Практическое руководство. – М.: Манн, 2013. - 240с.
2. Концевич В.Г Твердотельное моделирование в Autodesk Inventor. – М.:ДиаСофтЮП, 2008. – 672 с.

### МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА ОХРАНЯЕМЫЕ СООРУЖЕНИЯ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

*Коваленко В.А., Райымкулов М.А., Воробьев Д.А.*  
(г. Бишкек, Кыргызстан, Институт Коммуникаций и Информационных Технологий  
Кыргызско-Российского Славянского Университета)  
e-mail: [rmarat@istc.kg](mailto:rmarat@istc.kg)

### SIMULATION OF BLASTING SEISMIC EFFECTS ON SECURE CONSTRUCTIONS BY FINITE ELEMENTS METHOD

*Kovalenko V.A., Raiymkulov M.A., Vorobev D.A.*  
(Bishkek, Kyrgyzstan, Institute of Communications and Information Technologies of the Kyrgyz-Russian Slavic University)

**Abstract.** Results of numerical modelling of seismic waves propagation in a heterogeneous environment during mining explosions and of their impact on the surrounding secure structures.

**Keywords:** Keywords: technogenic seismic, numerical simulation, stability, secure constructions, short-delay blasting.

**Введение.** В связи с повсеместным ростом производственных мощностей горнодобывающих предприятий, расширением границ ведения горных работ, увеличением переработки объемов пород и руд, увеличением массы заряда взрывчатых веществ повышаются риски аварийных ситуаций в зонах примыкающих к горным работам. Перед предприятиями стоит задача правильного определения безопасных параметров взрывных работ и оценки сейсмического воздействия на охраняемые объекты [1].

Известны несколько методов оценки сейсмического воздействия взрывных работ на близлежащие охраняемые сооружения: 1) аналитический метод, недостатком которого является низкая точность, поскольку не учитываются многие факторы, существенно влияющие на оценку сейсмического воздействия, такие как геологическое строение и структура горного массива, физико-механические свойства горных пород, коммутация скважинных зарядов, величина замедления и т.д., 2) инженерная сейсмометрия — данная методика основывается на анализе данных, регистрируемых сейсмометрической аппаратурой. Ее достоинство состоит в том, что она позволяет получить натурные данные о сейсмозрывных волнах, а недостатком методики является ограниченность получаемых данных, как по расстоянию, так и по азимуту относительно фокуса взрыва и неполнота динамической картины сейсмического воздействия 3) численное моделирование методом конечных элементов, основанное на расчете динамического воздействия на горный массив и охраняемые сооружения. Метод численного моделирования с привлечением результатов сейсмометрии для калибровки и тестирования расчетных моделей позволяет получить

адекватный и комплексный анализ сейсмического воздействия массовых взрывов на охраняемые сооружения. С другой стороны, возможность проведения различных численных экспериментов позволяет определять параметры взрывных работ, обеспечивающие допустимое сейсмическое воздействие на сооружение.

В данной статье приведены результаты численного моделирования распространения сейсмических волн в гетерогенной среде при массовом взрыве и их воздействия на близлежащие охраняемые сооружения.

**Цифровая модель.** Подготовка исходных данных для расчета динамических нагрузок включает в себя построение цифровой трехмерной модели горного массива и охраняемых сооружений. В качестве примера рассматривается модель блока размером 500м. х 500м. х 180м. со скважинами – 100 шт. глубиной 10 м. Вблизи скважин спроектированы охраняемые сооружения: шахта - на глубине 70 м., здание на расстоянии 400 м. от взрываемого блока.

Разбиение пространственной модели массива на конечные элементы осуществляется с использованием специального редактора [2]. С помощью данного редактора были заданы области сгущения конечно-элементной сетки вокруг скважин и охраняемых сооружений, что позволило в последующем получить более точные расчетные данные в области сгущения сетки. Конечно-элементная модель исследуемого участка состоит из 40000 узлов и 2000000 тетраэдральных элементов.

Задание геологической структуры модели осуществлялась в специально разработанном интерактивном редакторе *ImpactMaker*[2]. Цифровая модель была разбита на геологические домены, каждому из которых присвоен определенный тип породы с заданными физико-механическими характеристиками: модуль Юнга, коэффициент Пуассона, плотность пород, предельное напряжение и динамическая вязкость (рисунок 1).

Задание динамических нагрузок в скважинах также произведено в интерактивном редакторе *ImpactMaker*. Для каждой группы элементов сеточной модели на границе скважина – горный массив заданы кривые нагрузок. При задании учитывалась моделируемая схема короткозамедленного взрывания, а также взрывчатое вещество (ВВ). Время замедления было принято от 35 мс. до 90 мс., в качестве ВВ использовался Гранулит РД.

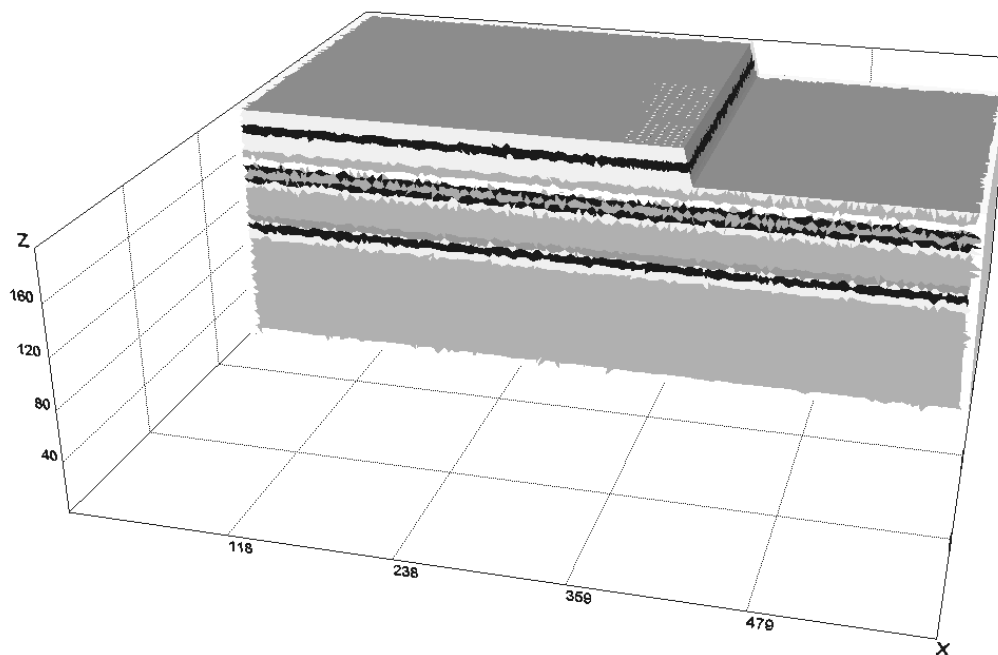


Рис. 1. Размер и геологическая структура цифровой модели: 1 – алевролит крупнозернистый, 2 – песчаник, 3 – алевролит мелкозернистый, 4 – уголь, 5 - алевролит крупнозернистый, 6 – уголь, 7 – алевролит углистый, 8 – песчаник, 9 – переслаивание алевролита с песчаником, 10 – алевролит-аргиллит.

В качестве модели, описывающей распространение динамических полей в ближней и дальней зоне принята упруговязкопластичная модель Бигмана. Данная модель является упругой для области напряжений  $\sigma < \sigma_B$ , пластичной при  $\sigma > \sigma_B$  и записывается в следующем виде:

$$\begin{cases} \varepsilon = \frac{\sigma}{E}, & \text{если } \sigma < \sigma_B; \\ \varepsilon = \frac{\sigma}{E} + \frac{\sigma - \sigma_B}{\eta}, & \text{если } \sigma \geq \sigma_B. \end{cases}$$

Здесь  $\sigma$  - напряжение,  $\sigma_B$  - предельное напряжение,  $\eta$  - динамическая вязкость,  $\varepsilon$  - деформация,  $E$  - модуль Юнга.

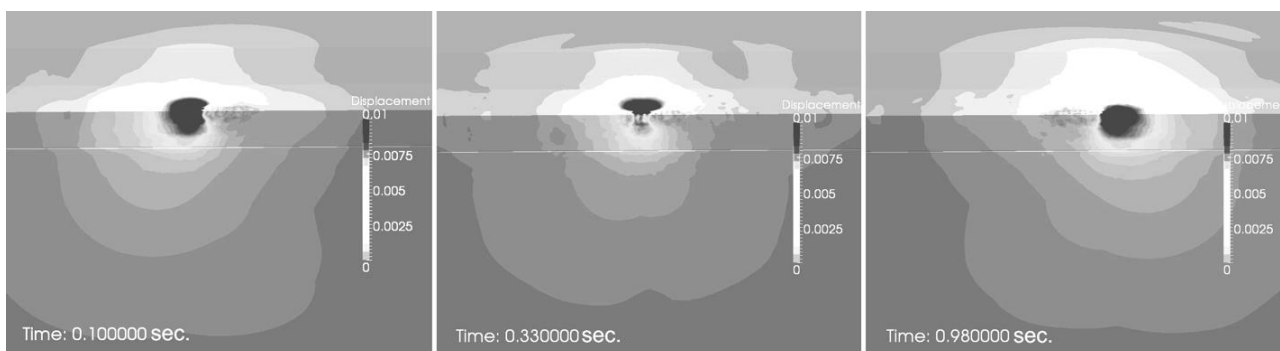


Рис. 2. Кадры из анимации динамики взрыва блока и влияния на подземные горные выработки

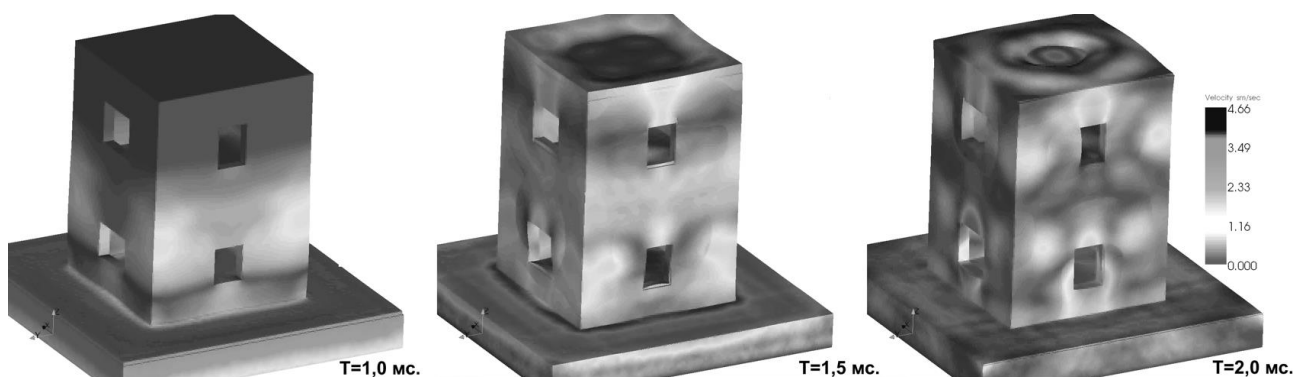


Рис. 3. Кадры из анимации распространения упругих волн по зданию

**Численное моделирование.** Моделирование осуществляется методом конечных элементов (МКЭ). Основная идея МКЭ - разделение сложных областей на конечное количество простых подобластей - конечных элементов. В пределах каждой подобласти выбирается вид аппроксимирующей функции так, что коэффициенты полиномов выражаются через значения искомых функций в конечном числе узловых точек подобласти. Силы действующие на элемент рассматривают как силы, источником которых являются напряжения в узловых точках [2,3].

Распространение сейсмических волн в упругой области описывается уравнением Ляме:

$$(\gamma + \mu)grad(div\vec{U}) + \mu\Delta\vec{U} = \rho \frac{d^2\vec{U}}{dt^2},$$

где  $\vec{U}(x, y, z)$  - смещение частиц среды,  $\gamma, \mu, \rho$  - параметры среды. Один из способов решения задачи является метод виртуальной работы. Для тела состоящего из конечного числа

элементов записывается уравнение виртуальной работы. Положив, что массы сосредоточены в узлах элемента, получаем задачу в виде явной схемы [3,4]:

$$\mathbf{M}\{\dot{\mathbf{U}}(t + \Delta t)\} = \{\mathbf{F}(t)\} - \mathbf{K}\{\mathbf{U}(t)\} - \mathbf{C}\{\dot{\mathbf{U}}(t)\}, \quad (1)$$

где  $\mathbf{K}$  - матрица жесткости,  $\mathbf{M}$  - матрица масс,  $\mathbf{C}$  - матрица демпфирования,  $\{\mathbf{F}\}$  - вектор сил,  $\{\mathbf{U}\}$  - вектор смещения,  $\Delta t$  - временной шаг. Матрица жесткости  $n$ -ого элемента определяется в виде:

$$\mathbf{K}^n(t) = (\mathbf{B}^n)^T \mathbf{E}^n \mathbf{B}^n V^n$$

где  $\mathbf{B}^n$  - градиентная матрица,  $\mathbf{E}^n$  - матрица напряжений,  $V^n$  - объем элемента.

Решая задачу (1) получаем величины полей смещения, скоростей и ускорений, а также деформации в течении всего расчетного времени. Вычисление текущего вектора деформации  $\boldsymbol{\varepsilon}^n(t)$  и вектора напряжения  $\boldsymbol{\sigma}^n(t)$  каждого элемента для упругой зоны осуществляется по формулам:

$$\boldsymbol{\varepsilon}^n(t) = \mathbf{B}^n\{\mathbf{U}(t)\}, \quad \boldsymbol{\sigma}^n(t) = \mathbf{E}^n \boldsymbol{\varepsilon}^n(t).$$

Таким образом, выходными данными программы являются величины смещений, скоростей и ускорений в узлах конечно-элементной модели, вектор напряжений и деформаций для различных моментов времени.

Временной шаг расчета определяется из условия Куранта, согласно которому за промежуток времени  $\Delta t$  распространяющаяся волна не должна пройти расстояния большего, чем половина минимального размера элемента  $\Delta L$ , т.е.

$$\Delta t \leq \frac{\Delta L}{2c},$$

где  $c$  - максимальная скорость звука в породах.

**Результаты.** Анализ полученных данных позволяет получить сведения о сейсмическом воздействии как в любой точке массива, так и на весь исследуемый массив в течении всего расчетного времени. На рисунках 2 и 3 представлены кадры из анимации динамики поля скоростей сейсмического воздействия взрыва на близлежащие охраняемые сооружения: подземные горные выработки и здание.

Расчетные поля скоростей и деформаций, представленные в наглядном виде позволяют выработать рекомендации по технологии ведения буровзрывных работ на карьерах, обеспечивающие снижение интенсивности сейсмозрывного воздействия и риска сейсмической опасности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мосинец В.Н. Дробящее и сейсмическое действие взрыва в горных породах/В.Н. Мосинец. – М.: «Недра», 1976. – 271с.
2. Усманов С.Ф., Коваленко В.А., Долгушев В.Г. Численное моделирование сейсмического воздействия на борт карьера //Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета – 2009. – т.9. – №11 – С. 189 – 193.
3. Коваленко В.А., Райымкулов М.А., Воробьев Д.А. Сравнительный анализ сейсмического воздействия взрывных работ на карьере на подземные горные выработки методом численного моделирования// Вестник Кыргызско-Российского Славянского Университета. – 2015. – т.15. – № 3. – С. 116 – 119.
4. Коваленко В.А., Григорьев В.В. О численном моделировании разрушения горных пород динамическим нагружением // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых, Академия наук СССР, Сибирское отделение – 1991. – №5. – С. 71 – 77.

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ю.А.Козликина, И.Г.Видяев  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
e-mail:juliakozlikina70@gmail.com

## CONCEPTUAL MODEL AS AN ECONOMIC CATEGORY OF MODERN RESEARCH

J.A.Kozlikina, I.G.Vidyaev  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** The article describes the the essence of the conceptual model. Structural elements have been identified in the text and algorithm to construct for each type of model has been proposed.

**Keywords:** Conceptual model, algorithm, types of models, components, purpose of the model.

Как только человек начинает мыслить, он все старается группировать по своему определенному принципу. Специалист любой области старается свою деятельность систематизировать, потому что, чтобы решить любую практическую задачу и найти наиболее эффективное решение проблемы, необходимо ее привести к высшей степени системности. Сегодня использование системного подхода является актуальным подходом в прогнозировании и принятии решений.

Целью данного исследования является изучение сущности и содержания концептуальной модели. Из данной цели вытекают следующие задачи: рассмотрение сущности концептуальной модели, выявление структурных элементов модели; построение алгоритма создания концептуальной модели.

Модель – это абстрактный или физический объект, имеющий сходные свойства со свойствами исследуемого объекта. На основе изучения работ Шигана Е.Н.[3], В.Э. Штейнберга[5] была разработана классификация видов моделей. Модели делятся на физические и информационные (абстрактные). Абстрактные модели в свою очередь подразделяются на семь подвидов, одним из которых является концептуальная модель (рисунок 1).

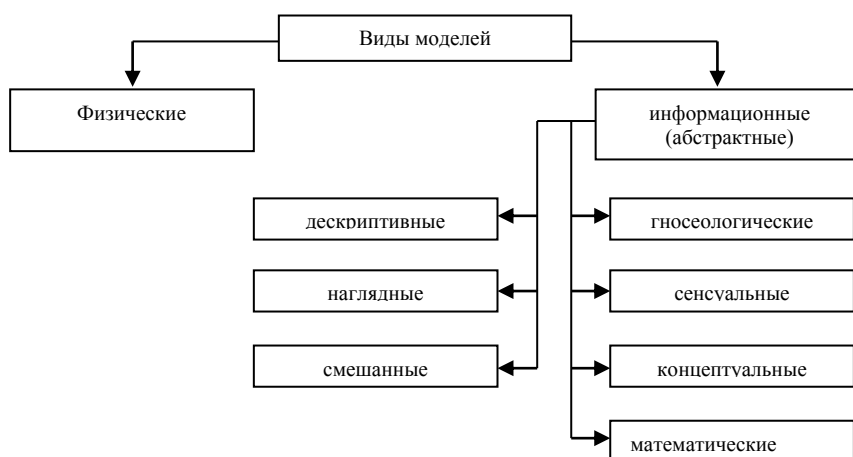


Рис. 1. Виды моделей[1]

В данной работе рассмотрим более подробно концептуальную модель.

Концептуальной моделью называется абстрактная модель. Таковой она является потому, что все ее элементы являются понятиями. Модель, определяющая структуру исследуемого объекта, свойства его составных частей, причинно-следственные связи. Данная

модель базируется на какой-то конкретной концепции или точке зрения. Кроме того формулировка может быть абстрагированной в процессе от предварительного описания к формальной модели объекта.

Основным назначением концептуальной модели является выявление набора причинно-следственных связей между элементами модели, учет которых необходим для получения требуемых результатов. В зависимости от цели исследования один объект может быть представлен разными концептуальными моделями.[1]

Концептуальная модель строится либо в вербальной форме, либо в вербально-визуальной форме. По назначению модели делятся на три вида: причинно-следственные модели, структурно-функциональные модели и логико-семантические модели.

Любой процесс моделирования состоит из двух этапов, которые предполагают непосредственно разработку самой модели, исследование модели и выявление мероприятий, позволяющие устранить существующую проблемную ситуацию.

В экономических исследованиях модель – это конструкция, представляющая собой экономические процессы, она состоит из набора переменных и набора логических или количественных соотношений между ними. Часто, экономические модели используют структурные параметры. Структурные параметры являются базой для построения модели. Модель может иметь различные параметры, и эти параметры могут быть изменены, чтобы создать различные свойства. В данных исследованиях применяются концептуальные модели трех видов: причинно-следственные, структурно-функциональные, логико-семантические. Каждый из видов имеет собственный алгоритм построения модели.

Таблица 1

Виды концептуальных моделей и алгоритм их создания[2]

Вид моделей	Назначение	Элементы	Алгоритм
Причинно-следственные	Позволяют выявить причины, найти пути решения проблемы и составить прогноз развития и поведения объекта. Ориентированы на изучение объекта в динамике.	Понятия, индикаторы, конструкты, показатели, категории, переменные, описывающие поведение исследуемого объекта.	1)Описание проблемной ситуации. 2)Цель и задачи исследования. 3)Выделение структурных элементов. 4)Установление связи между элементами объекта. 5)Построение структуры системы.[4]
Структурно-функциональные	Позволяет изучить роль и назначение отдельных подсистем по отношению к целому, оценить взаимозависимость отдельных элементов.	Составные части, компоненты, подсистемы	1)Определение цели исследования. 2)Выделение подсистем, компонентов и элементов модели. 3)Установление взаимоотношений, связи, зависимости и подчиненности между частями объекта. 4)Построение схемы, графика, диаграммы и т.д.[7]
Логико-смысловая	Модель представлена в виде описания объекта в терминах соответствующих областей. Анализ таких моделей осуществляется с	Факты, утверждения, термины	1) Структурирование проблемы путем выявления заинтересованных сторон, моделирование целей и возможных решений. 2) Разработка языка или выбор определений-параметров. 3)Установление единственной логической связки.

Вид моделей	Назначение	Элементы	Алгоритм
	помощью логики и специальных знаний.		4) Выражение модели в логических формулах. 5) Построение модели на основе составленных формул. 6) Проверка [6]

Таким образом, при решении любой задачи можно использовать концептуальную модель. Каждый из подвидов способствует систематизации информации. В работе представлена наиболее упрощенная и систематизированная информация и алгоритм для построения каждого из подвидов концептуальной модели, что позволит наиболее быстро сориентироваться и выбрать необходимую модель, в зависимости от поставленной цели исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чернышов В.Н., Чернышов А.В. Теория систем и системный анализ: учебное пособие. - Тамбов : Изд-во Тамб., 2008. - 96 с.
2. Плотинский Ю.М. Модели социальных процессов: Учебное пособие для высших учебных заведений. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Логос, 2001.-296 с.
3. Чеченин Г.И. Системный анализ: Учебное пособие для высших учебных заведений - 2-е изд., перераб. и доп. - Новокузнецк : ИПК, 2002. - 147с.
4. Математическое моделирование систем связи : учебное пособие / К. К. Васильев, – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 170 с.
5. В.Э. Штейнберг Дидактическая многомерная технология: хроника разработки// Инновационные технологии образования.  
URL:[[http://www.liceum6.oprb.ru/data/partner/6/message/R3uko6\\_66310.pdf](http://www.liceum6.oprb.ru/data/partner/6/message/R3uko6_66310.pdf)],  
(дата обращения 21.02.2015).
6. Gregory, Frank Hutson and Lau, Sui Pong (1999) Logical Soft Systems Modelling for Information Source Analysis - The Case of Hong Kong Telecom, Journal of the Operational Research Society, vol. 50 (2).
7. Политология: Учебное пособие/Под ред. А.С. Тургаева, А.Е. Хренова.— СПб.: Питер, 2005.—560 с.

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В РОБОТОТЕХНИКЕ

*А.Е. Косова, А.М. Кориков*

*(г. Томск, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,  
Томский политехнический университет)*

*e-mail: [kosova\\_ae@mail.ru](mailto:kosova_ae@mail.ru), [korikov@asu.tusur.ru](mailto:korikov@asu.tusur.ru)*

#### MODELING OF THE ENVIRONMENT FOR THE ROBOTICS

*A.E. Kosova, A.M. Korikov*

*(Tomsk, Tomsk State University Systems of Control and Radioelectronics,*

*Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The article describes the importance of the modeling environment for further simulation of the behavior of the robot in it with defined set of sensors and evaluate the quality of the generated robot control system. Do an overview of the software tools to modeling the environment and various types of robots in them. To focus on the relevance now simulate the behavior of the UAV for the possibility of their creation and efficient use in different areas of the economy.

**Keywords:** Environment, modeling, autonomous navigation, robotics, UAV.

**Введение.** Моделирование внешней (проблемной) среды – одна из "вечных" проблем робототехники [1,2]. С развитием микроэлектроники, вычислительной техники и информационных технологий актуальность отмеченной проблемы постоянно возрастает в связи с диверсификацией робототехники и, в частности, в связи с разработкой и применением летающих роботов – мобильных автоматических беспилотных летательных аппаратов – БПЛА [3]. Для создания и рационального использования БПЛА в различных областях народного хозяйства необходимы эффективные алгоритмы навигации и ориентации БПЛА во внешней (окружающей) и, как правило, априори неизвестной среде. В этих условиях проблема формирования моделей внешней (проблемной) среды (ВС) становится центральной.

**Моделирование в робототехнике.** Моделирование выполняет важную роль в роботостроении, так как оно позволяет осуществлять эксперименты, проведение которых в реальных условиях и с реальными роботами оказывается достаточно дорогостоящим мероприятием и требует больших затрат времени. Моделирование позволяет провести апробацию научно-технической идеи в динамичных искусственных средах, собирая данные о стимулах-реакциях для дальнейшего определения качества и пригодности системы управления робота для использования в реальных условиях. При формировании моделей ВС в робототехнике используются аналитические методы, логические методы, структурные, в основном, синтаксические методы, реляционные методы. Возможности, достоинства и недостатки данных методов рассмотрены в докладе на примере БПЛА.

Для известной или прогнозируемой ВС её моделирование выполняется программным комплексом (ПК), затем переносится в память робота в качестве шаблона для ориентации. Например, чтобы запустить БПЛА в известном лабиринте, модель этого лабиринта берётся за основу при моделировании БПЛА. При этом с помощью имеющихся на роботе датчиков, отслеживается соответствие реального мира и модели в памяти робота, модель корректируется и вычисляется положение робота в этой ВС. Примеры успешного моделирования летающих роботов и ВС приведены в [4].

В случае с неизвестной ВС для оценки устойчивости системы управления робота с заданным набором датчиков и встроенных алгоритмов необходимо моделировать достаточно большое количество возможных условий ВС. ПК предоставляют виртуальные арены для тестирования, измерения и визуализации алгоритмов поведения роботов во внешней среде [5].

**ПК для моделирования.** Рассмотрим возможности некоторых ПК:

- Открытый динамический движок (Open Dynamics Engine - ODE) физики позволяет моделировать физику объектов реальной ВС. Если моделировать мобильный робот или БПЛА в реалистичных ВС, то ODE, вместе с программным интерфейсом приложения (API) OpenGL, позволяет также генерировать фотореалистичную графику.

- Программа моделирования трёхмерных роботов Simbad и алгоритмов искусственного интеллекта (AI) включает в себя качественный графический интерфейс (GUI) для визуализации действий робота, который также позволяет «видеть» окружающий мир с точки зрения робота.

- В 2012 году Управление DARPA поручило Фонду открытого ПО разработать виртуальное пространство для соревнования Challenge и эта организация приступила к созданию открытой модели, используя программный пакет Gazebo [6].

Возможности данных ПК и других программных средств, описанных в [5], апробированы на доступной авторам модели БПЛА - квадрокоптере, оснащённом лазерным измерителем.





В связи с появлением вычислительной техники, широким распространением новых технологий и возможностью их применения в реальной жизни задачи формирования уравнений движения, моделирования и управления абсолютно твёрдыми телами получили еще большую актуальность [1, 2]. Твёрдые тела все больше приобретают прикладное значение как модели управляемых механических систем. Для решения задач моделирования динамики реальных объектов окружающего мира было разработано много методов и моделей. Однако когда нужно рассчитывать динамику в режиме реального времени, то существующие методы оказываются малоприменимыми. Например, для обучения операторов роботов-манипуляторов, предназначенных для работы с предметами (разгребание завалов) необходимы специальные тренажеры, в реальном времени рассчитывающие динамику виртуальных объектов. Для этого нужны специальные методы. Сейчас такие методы интенсивно развиваются в области 3D- моделирования. 3D- индустрия интенсивно развивается в последние годы и все чаще становится двигателем прогресса технологий. В трёхмерном проекте создается модель мира и, как правило, много внимания уделяется тому, как этот мир будет выглядеть визуально, насколько реалистично будут выглядеть сами объекты, и насколько адекватна будет их реакция на внешнее воздействие и на взаимодействие их между собой. Главная проблема таких физических моделей состоит в том, что они не должны быть вычислительно сложными, так как расчет динамики физических объектов должен происходить в реальном времени и только частично загружать процессор. Поэтому большинство методов, разработанных в других областях, не пригодны для решения таких задач.

Для моделирования физических законов в реальном времени используются специальные библиотеки, занимающиеся расчётом динамики тел и их столкновений, так называемые физические движки (physicsengine). И хотя на данный момент существует большое количество уже готовых решений, всегда может возникнуть необходимость написания собственного модуля симуляции. Нами было принято решение разработать собственный симулятор движения твёрдых тел [3]. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи исследования:

1. Изучить теоретические моменты, касающиеся исследуемой области:
  - Свойства твёрдых тел, подлежащие моделированию.
  - Модели реализации поступательного и вращательного движения, движения с ускорением.
  - Методы обработки столкновений и контактного взаимодействия абсолютно твёрдых тел.
2. Разработать систему позволяющую симулировать движение твёрдого тела в частности движение с ускорением, поступательное, вращательное движение, столкновение двух и более тел для этого:
  - Определить программные средства моделирования динамики твердых тел.
  - Разработать математические модели поступательного и вращательного движения, движения с ускорением.
  - Выбрать и реализовать метод обнаружения столкновений тел и реакцию на столкновение.
  - Реализовать алгоритмы симулирования движения с ускорением, поступательного и вращательного движения.
  - Провести аналитический и экспериментальный анализ полученной модели, оценить её точность.

Разработанные модели и алгоритмы реализованы в виде программного обеспечения для моделирования динамики тел (рис.1). Результаты работы могут быть использованы при исследовании движения твердых тел аналитическими и численными методами, в механике управляемого движения, при решении задач управления динамикой.

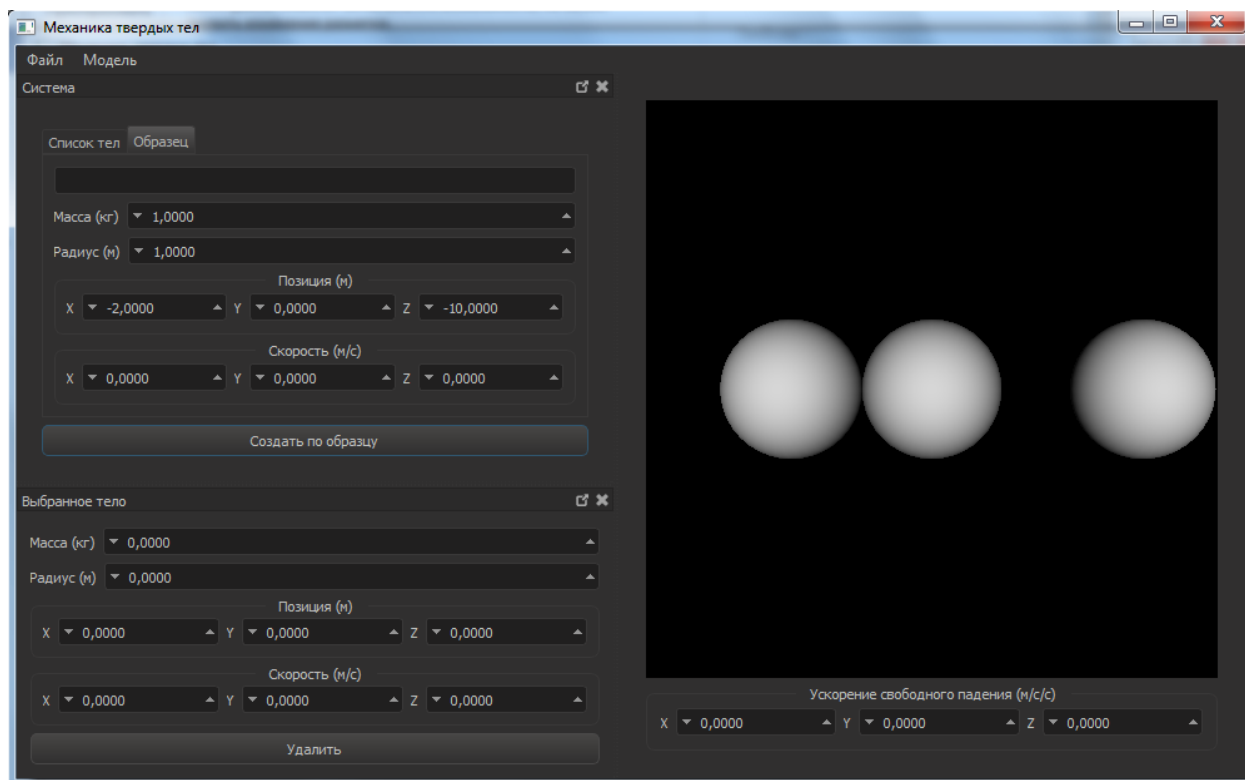


Рис.1. Симулятор движения твердых тел. Передача импульса

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лактионова Ю.С. Разработка системы расчёта динамики твёрдых тел в реальном времени // Современные направления теоретических и прикладных исследований '2015: сб. науч. трудов по материалам междунар. науч.–практ. конф. - Одесса, 2015.- С.33-36.
2. Baraff, David, Dynamic Simulation of Non-Penetrating Rigid Bodies, Ph.D. thesis, Dept. of Computer Science, Cornell University, 1992.  
Режим доступа: <http://www.cs.cmu.edu/~baraff/papers/index.html>
3. Mirtich, Brian V., Impulse-base Dynamic Simulation of Rigid Body Systems, Ph.D. thesis, University of California at Berkeley, 1996.  
Режим доступа: <http://www.merl.com/people/mirtich/papers/thesis/thesis.html>

### ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕРНЕТ-БАНКИНГА

*К.И.Логутенко*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

### INFORMATION SECURITY WHEN USING INTERNET BANKING

*K.I. Logutenko*

*(Tomsk, National Research Tomsk Polytechnic University)*

Безопасное использование услуг интернет-банкинга является ключевым вопросом для клиентов, предпочитающих выполнение операций с финансами в Интернете. Большинство потребителей таких услуг ощущают страх быть обманутыми, что провоцируется периодическими сообщениями СМИ о всевозможных атаках хакеров, однако немалая часть вины в большинстве случаев лежит на самих клиентах. Банки отчётливо понимают важность обеспечения безопасности предоставляемых услуг, и то какой урон могут нанести сообщения о компрометации работы системы интернет-банкинга. В связи с этим каждый

банк прикладывает всевозможные усилия, для того чтобы попытаться предотвратить попытки взлома. В наши дни тема информационной безопасности при использовании услуг интернет-банкинга является достаточно актуальной, так как большинство операций с финансами осуществляется в Интернете.

Цель данной статьи – рассмотрение основных методов обеспечения информационной безопасности при использовании услуг интернет-банкинга, а также выявление самых уязвимых операций и разработка рекомендаций по их защите.

Сегодня практически всеми банками, предоставляющими услуги интернет-банкинга, используются SSL-шифрование данных, в систему банка от компьютера пользователя и обратно. Клиенту выдаются цифровые сертификаты и электронная цифровая подпись (ЭЦП), которая позволяет идентифицировать пользователя. Для полноценной защиты своих счетов этого не достаточно.

Более инновационные банки предлагают к использованию токены – usb-ключи, внешне похожие на флешку и позволяющие безопасно хранить: цифровые сертификаты, ключи ЭЦП и другую авторизационную информацию. Совсем недавно появились ключи, с помощью которых можно формировать ЭЦП аппаратно, т.е. внутри самого токена. Например, устройство eToken PRO (Java), на борту которого пользователи сами формируют ЭЦП согласно ГОСТ Р 34.10-2001, за счёт этого сертификат ЭЦП никогда не покидает токен, и следовательно перехват информации невозможен. Ещё один из методов обеспечения безопасности – пин-код, осуществляющий неприступность лицевого счёта, в случае потери или хищения токена. В данной ситуации токен выступает в роли «замка», который запирает «дверь» к счёту клиента.

Самыми незащищенными от несанкционированных действий мошенников являются автоматические групповые операции, счета и сумма на которых, как правило, не подлежат достаточному контролю. Операции такого рода и возможные меры по предотвращению рассмотрены в Таблице 1.

Таблица 1.

Операции, подверженные большему риску и меры предосторожности

№	Наименование операции/источника опасности	Меры предосторожности
1	Изменение внешнего получателя платежа	Ввод запрета на редактирование информации после прохождения стадий контроля и до электронной подписи отправляемого рейса
2	Начисление процентов счета до востребования и расчётные счета	Создание в рамках службы безопасности специализированной службы, для контроля автоматических операций по закрытым для остальных сотрудников методикам
3	Хищение денежных средств через систему клиент-банк	Ограничение для каждого клиента максимального ежедневного объема платежей, совершаемых по системе клиент-банк и регламентация обязательного ежедневного контроля выписки клиентом даже при отсутствии платежей
4	Разрушение системы автоматизации или ее отдельного модуля	Регулярное создание резервных копий, введение запрета на доступ сотрудника в информационную систему после уведомления его об увольнении

Помимо перечисленных выше незащищенных операций интернет-банкинг не застрахован от других возможных рисков. Например, возникновение технического сбоя во время проведения операции, но подобный риск не в силах нанести большой вред владельцу счета. Система интернет-банкинга, как и другие системы обработки данных, устроена таким образом, что при возникновении программного или технического сбоя в процессе

транзакции документы не будут приняты системой банка. Если неверная операция всё-таки была проведена, необходимо немедленно обратиться в банк для того чтобы исправить ошибку, и банк возвратит денежные средства на счет клиента в кратчайшие сроки.

Главная задача банка – демонстрация надежности своей системы безопасности интернет-банкинга. Большим плюсом является наличие стандартов в области информационной безопасности, например PCI DSS, Стандарт Банка России и другие. После прохождения аудита на соответствие требованиям этим стандартам, банк доказывает свою способность защищать данные своих клиентов. К несчастью, на сегодня не каждое кредитное учреждение может заявить о своём полном соответствии стандартам, касающимся информационной безопасности.

Чтобы обеспечить конфиденциальность личных данных и сохранность денег, необходимо придерживаться следующих правил безопасности:

- не сообщать никому свой пароль и пин-код (даже сотрудникам банка, т.к. они ни при каких обстоятельствах не имеют право запрашивать пароли пользователей);
- пользоваться одним компьютером (не допускать смены паролей и проведение платежей с малознакомых компьютеров, к которым имеет доступ множество пользователей);
- при работе на чужом компьютере, ни в коем случае не сохранять ключ электронной цифровой подписи;
- если существуют подозрения о том, что кто-то подсмотрел пароль, обратиться в банк и заблокировать доступ в систему;
- в случае хищения личных данных или денежных средств со счетов проинформировать банк о случившемся и подать заявление.

Придерживаясь данных рекомендаций можно избежать вероятности хищения личной информации и средств клиента, пользующегося услугами интернет-банкинга.

Можно сделать вывод о том, что обеспечение достоверности и конфиденциальности информации, передаваемой между банком и клиентом - один из самых важных аспектов дистанционного банковского обслуживания. Также не стоит забывать, что безопасное использование услуг интернет-банкинга по большей части зависит от самих клиентов банка. И для предотвращения негативных инцидентов необходимо развивать культуру безопасного пользования дистанционными услугами банка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Банковский менеджмент: учебник / под ред. Е. Ф. Жукова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ЮНИТИ, 2014. – 319 с.: ил. – Библиогр.: с. 313.
2. Банки и банковское дело: учебное пособие для бакалавров / под ред. В. А. Боровковой. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2014. – 623 с.: ил. – Бакалавр. Базовый курс. – Библиогр.: с. 622-623. – Глоссарий: с. 590-621.
3. Тепман, Леонид Наумович. Управление рисками в условиях финансового кризиса: учебное пособие для вузов / Л. Н. Тепман, Н. Д. Эриашвили. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 295 с.: ил. – Библиогр.: с. 291-292.
4. Ермаков, С. Л. Основы организации деятельности коммерческого банка: учебник для вузов / С. Л. Ермаков, Ю. Н. Юденков; Академия народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации (АНХ), Факультет финансов и банковского дела. — Москва: КноРус, 2011. – 645 с.: ил. – Библиогр.: с. 639-645.

**ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РЕЖИМОВ ПОНИЖЕННОГО  
ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЕМ ЗДАНИЯ**

*М.Н. Морозов, П.А. Стрижак*  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
e-mail: tpu\_chm@tpu.ru

**IMPLEMENTATION FEATURES OF LOW-POWER REGIME IN THE  
INTRODUCTION OF BUILDING HEAT CONSUMPTION DISTRIBUTED CONTROL  
SYSTEM**

*M.N. Morozov, P.A. Strizhak*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** An integrated model, consisting of a distributed automatic control system, building heating system and individual heating unit is designed. The model is based on the Simulink application. The conducted research allowed to reveal features of heating system operation with distributed control system. The results of comparison the climatic variables of control rooms are presented. The conclusions about the possibility of increasing the energy efficiency of heating system in the implementation of distributed control systems are presented.

**Keywords:** energy efficiency, mathematical model, building control system of heat consumption, heat supply

**Введение.** Известно [1], что до 40 % мирового использования энергии потребляется административными и промышленными зданиями. Примерно половина расходуется на поддержание климатических условий помещений, предназначенных для жизнедеятельности человека [1]. Ключевым фактором для снижения трудоемкости проектирования является использование специализированных программных средств [2]. С использованием последних возможно прогнозирование необходимых и достаточных условий для энергоэффективного функционирования зданий. Целью работы является исследование функционирования системы управления теплопотреблением здания при реализации тепловых режимов пониженного энергопотребления.

**Современные системы управления.** Для повышения энергоэффективности современные системы управления зданиями должны уметь учитывать множество факторов, влияющих на динамику энергопотребления: температура наружного воздуха  $T_{ext}$ , параметры скорости и направления ветра, внутренних тепловыделений, мощности солнечного излучения и др. В качестве замены общепринятым системам с погодной компенсацией предлагается интеллектуальная адаптивная система управления теплопотреблением здания, имеющей распределенную структуру: главный регулятор отвечает за поддержание температуры теплоносителя в тепловом пункте, за климат помещений отвечают индивидуальные локальные регуляторы. Для исследования работы такой системы управления разработана имитационная модель. В качестве программной платформы выбрано приложение *Simulink* [3, 4].

**Условия и результаты моделирования.** Для решения поставленной задачи выбрано шесть контрольных помещений, имеющих порядковые номера № 1-6: три группы по две комнаты в каждой группе. Комнаты одной группы имеют одинаковую пространственную ориентацию наружных ограждающих поверхностей: 1-ая группа – Юг, 2-ая группа – Запад, 3-ая группа – Север. Система отопления принята с последовательным соединением радиаторов. Таким образом, каждая группа имеет общий вертикальный стояк: внутри группы четное помещение расположено первым по ходу движения теплоносителя, тогда как нечетное расположено ниже по стояку. Помещения имеют идентичную планировку.

Условия моделирования: температура наружного воздуха  $T_{ext} = -30$  °С, учтены ветровые параметры и характеристики инсоляции, характерные для февраля. Исследования

показали, что для указанных погодных условий оптимальным значением снижения заданной температуры воздуха в помещении  $T_{in\ set}$  является  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , таким образом справедливо:

- $T_{in\ set} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  – нормальный режим эксплуатации (активен с 07.00 ч до 17.00 ч);
- $T_{in\ set} = 17\text{ }^{\circ}\text{C}$  – режим пониженного теплотребления (активен с 17.00 ч до 07.00 ч).

Перевод в энергосберегающий режим распространяется только на комнаты 2-ой группы (помещения № 3 и 4). Результаты исследования представлены на рисунке 1.

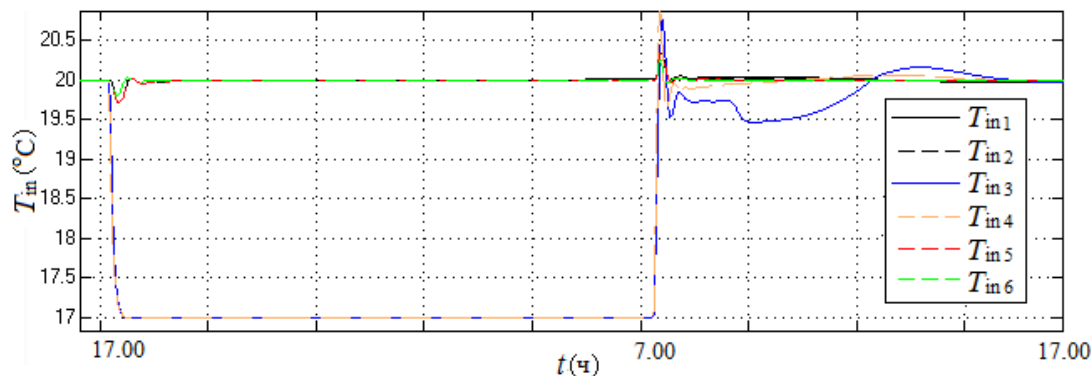


Рис. 1. График изменения температуры воздуха в  $i$ -ом помещении  $T_{in,i}$ , где  $i$  – порядковый номер контрольного помещения,  $i=[1...6]$

Анализ графика доказывает возможность использования энергосберегающих режимов при значительных отрицательных температурах окружающей среды. Наибольшая динамика  $T_{in}$  наблюдается в помещениях № 3 и 4. В момент выхода из режима пониженного теплотребления максимальное отклонение температуры (рисунок 1) зафиксировано на уровне  $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  (помещение № 4) и  $0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  (помещение № 3). При этом наблюдается специфичный график изменения  $T_{in3}$ : в отличие от графика изменения  $T_{in4}$ , происходит снижение температуры в помещении № 3 и только потом – стабилизация на уровне  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Стабилизация параметра  $T_{in4}$  происходит быстрее относительно  $T_{in3}$ , что объясняется особенностью последовательного соединения отопительных приборов соседних (по стояку) помещений № 3 и 4. Снижение теплотребления помещениями № 3 и 4 за счет внедрения энергосберегающего режима зафиксировано на уровне  $19,4\%$ .

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект 14-08-00057).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Oldewurtel F., Sturzenegger D., Morari M. Importance of occupancy information for building climate control // Applied energy. – 2013. – V. 101. – № 1. – P. 521–532.
2. Kim J. B., Jeong W. S., Clayton M. J., Haberl J. S., Yan W. Developing a physical BIM library for building thermal energy simulation // Automation in construction. – 2015. – V. 50. – № 2. – P. 16–26.
3. Добротин С.А., Прокопчук Е.Л. Синтез системы упреждающего управления процессом подачи тепла на отопление здания // Проблемы региональной энергетики. – 2011. – № 2. – С. 53–65.
4. Broman D., Fritzson P. Higher-order acausal models // Proceedings of the 2-nd International workshop on equation-based object-oriented languages and tools. – Paphos, Cyprus, 2008. – P. 59–69.

## ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Д.А. Морозов, Е.В. Чернова*

*(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.М. Носова»)*

*e-mail: morozov44dmitry@yandex.ru*

## LEGAL REGULATION OF APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY SECURITY ACTIVITIES

*D.A. Morozov, E.V. Chernova*

*(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)*

**Abstract.** Presented below article is a cognitive character. In her reflection of the major laws and regulations to be followed by security company. For people who only think of the lesson in this kind of activity, described in detail the process of obtaining licenses and events subject to its cancellation. Separately marked basic information technology inherent in the activity in question.

**Key words:** Private security companies, license, web-camera, Internet.

**Введение.** Частное охранное предприятия (ЧОП) – это негосударственная организация, специализирующаяся на предоставлении услуг по охране физических, юридических лиц, а также имущества собственников.

**Основная часть.** Данная сфера деятельности подразумевает особую ответственность перед государством в целом и перед гражданами в частности. В связи с этим процедура создания такого предприятия должна контролироваться специальными органами власти, а последующая деятельность облагаться правовой регламентацией.

Правовой опорой частной охранной деятельности составляют:

- Конституция Российской Федерации;
- Закон «О частной детективной и охранной деятельности в Российской Федерации»;
- Закон о полиции и подзаконными актами;
- Закон «Об оружии».

Основополагающим законом, без которого осуществление охранной деятельности невозможно является несколько положений из Конституции, отмеченные во второй главе (права и свободы человека и гражданина). Так, например, руководствуясь статьей 37 Конституции - «Каждый имеет право свободно распоряжаться своими способностями к труду, выбирать род деятельности и профессию» [1] практически любой гражданин имеет полное основание заниматься охранной деятельностью. Конкретнее к таковой деятельности относится статья 17 Конституции – «Осуществление прав и свобод человека и гражданина не должно нарушать права и свободы других лиц» [2]. Статья позволяет установить некие ограничения, запреты на нарушения права сторонних граждан при охране собственности или защите интересов своего клиента. Тем самым определяются грани дозволенного поведения, действий при осуществлении частной охранной деятельности. Организациям разрешается предоставлять следующие виды услуг:

- Защита здоровья и жизни клиента;
- Заниматься охраной имущества собственника;
- Монтаж, эксплуатационное обслуживание охранно-пожарной сигнализации
- Проведение консультаций и подготовка клиентов в вопросах касающихся противоправного посягательства на жизнь и здоровье;
- Обеспечения порядка в местах массового скопления общественности.



Деятельность ЧОП в обязательном порядке подлежит лицензированию ОЛРР МВД. Руководитель предприятия должен иметь высшее образование и не совмещать данную деятельность с государственной службой.

Любая прогрессирующая сфера деятельности содержит в себе информационные технологии. Охранная деятельность – не исключение. Самая распространенная технология, используемая, данными предприятиями – система видео наблюдения. К таковым можно отнести камеры слежения. Главное назначение, которых, заключается в охране имущества, контролю деятельности сотрудников и предотвращение нештатных ситуаций. Помимо внутренних технологий применяются еще и внешние. Массовая информатизация общественности и развитие сети Интернет в современных условиях, диктуют все новые и новые требования к охранным структурам. В нынешних реалиях бизнес расширяет свои границы, выходя на новый уровень путем покорения просторов сети Интернет. Не исключением этому являются и структуры безопасности. Вести наблюдение за действиями сотрудников и посетителей с помощью информационных технологий может позволить себе компания любого уровня. Видеокamеры, средства контроля и ограничения доступа (пропускные системы), средства контроля за потоками информации внутри охраняемого объекта, даже средства прослушивания и просмотра – всё это охотно взято на вооружение охранными структурами. Однако, не все эти средства являются этичными и допустимыми для применения, но в нормативных документах по регламентации деятельности охранных предприятий нет четких рекомендаций по ограничению применения ИТ, поэтому, зачастую, это остается на усмотрение владельца компании, начальника охраны, и даже, рядового сотрудника охранной службы.

**Заключение.** Частная охранная организация – ответственный вид деятельности. Она занимается серьезными вещами и работает с людьми. Но, на сегодняшний день, в законах Российской Федерации не существует четко прописанных правил регламентирующих применения информационных технологий касающихся охранной деятельности, что оставляет огромный пробел в правовом поле ведения охранной деятельности с использованием информационных технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Общие положения охранной деятельности [Электронный ресурс] – URL: <http://base.garant.ru/10102892/> (дата обращения: 17.03.15)
2. Нормативные статьи частной охранной деятельности [Электронный ресурс] – URL: [http://base.garant.ru/10102892/#block\\_300](http://base.garant.ru/10102892/#block_300) (дата обращения: 17.03.15)
3. Статья Конституция РФ «Осуществление прав и свобод человека и гражданина не должно нарушать права и свободы других лиц» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.constitution.ru/10003000/10003000-4.htm> (дата обращения: 17.03.15)

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЦИИ ПЛАЗМЫ И ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА В ИСТОЧНИКЕ ЭЛЕКТРОНОВ С МНОГОДУГОВЫМ ПЛАЗМЕННЫМ ЭМИТТЕРОМ

*Нгуен Бао Хынг*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

### MODELLING OF PLASMA AND ELECTRON BEAM GENERATION IN THE ELECTRON SOURCE WITH A MULTI-APERTURED PLASMA EMITTER

*Nguyen Bao Hung*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** This work investigates the formation of large cross-section beams in a low-pressure gas, the discharge plasma characteristics with plasma emitter and generated beam output into the atmosphere through a thin foil. The numerical study shows that the discharge characteristics

depend on the resistance in the circuit of the hollow anode of discharge system and mask surface area.

**Keywords:** multi-apertured plasma emitter, large cross-section beam, low-pressure gas, hollow anode, electron source.

**Введение.** Плазменные источники электронов широко применяются в промышленности, медицине, защите окружающей среды, переработке сельскохозяйственной продукции и т.д. Разрабатываемые в ИСЭ СО РАН электронные источники [1-2] с плазменным эмиттером на основе дугового разряда низкого давления с сеточной стабилизацией границы эмиссионной плазмы позволяет формировать электронные пучки с заранее прогнозируемой структурой. Электронный пучок представляет суперпозицию элементарных пучков, сформированных отдельными эмиссионными структурами, плазменная граница которых стабилизирована мелкоструктурной металлической сеткой [2]. Одними из важных вопросов являются: повышение КПД электронного источника и высокая равномерность плотности тока по сечению пучка.

В настоящей работе проводится теоретическое исследование и численное моделирование характеристик разрядной плазмы и генерируемого пучка в электронном источнике с плазменным эмиттером на основе дугового разряда низкого давления с сеточной стабилизацией границы эмиссионной плазмы. Проводится сравнение с экспериментом. Схема источника показана на рис. 1.

**Характеристики разрядной плазмы.** Распределение параметров плазмы в плазменном эмиттере исследовано численно с применением дрейфово-диффузионной модели, описывающей электронные плотности заряженных частиц и их средние энергии, как функцию времени и пространства [3]. Численно исследовано влияние сопротивления  $R$  в цепи полого анода (рис. 1) на параметры разрядной плазмы. Экспериментальные зависимости коэффициента извлечения электронов через эмиссионную сетку  $\alpha$  (отношение тока эмиссии  $I_{em}$  к току разряда  $I_p$ ) от сопротивления  $R$  [2] показаны на рис. 2, на рис. 3 показаны соответствующие им расчетные зависимости концентрации и потенциала плазмы. В расчетах роль сопротивления выполняет коэффициент отражения  $r$  электронов от поверхности анода. Увеличение коэффициента извлечения электронов  $\alpha$  (рис. 2), концентрации и потенциала плазмы (рис. 3) происходит только при изменении сопротивления от 0 до 5 Ом. Эти характеристики и тепловая скорость плазменных электронов, возрастают также при увеличении тока разряда от 90 А до 150 А. В этом случае толщина приэлектродного слоя пространственного заряда уменьшается [1], что приводит к увеличению площади открытой плазменной поверхности и к увеличению коэффициента извлечения  $\alpha$ .

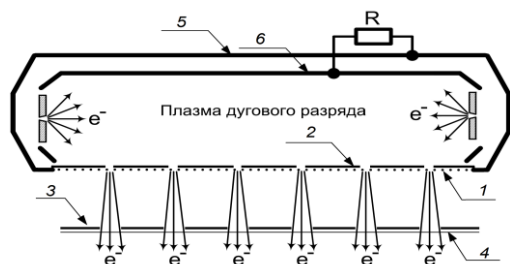


Рис. 1. Схема источника электронов с сеточным плазменным эмиттером: 1 – эмиссионная сетка, 2 – маска, 3 – опорная решетка выпускного фольгового окна, 4 – выпускная фольга, 5 – полый анод, 6 – корпус эмиттера

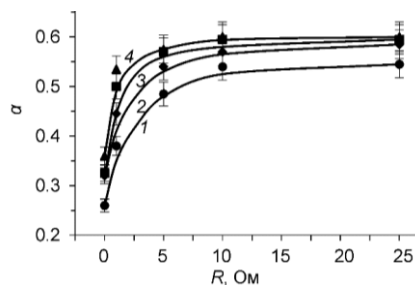


Рис. 2. Экспериментальные зависимости коэффициента извлечения  $\alpha$  в отсутствие маски при  $U_{yck} = 160$  кВ от сопротивления экрана  $R$ . 1 –  $I_p = 20$  А, 2 – 40 А, 3 – 60 А, 4 – 90 А

Численно проведено исследование влияния на параметры разрядной плазмы площади эмиссионной поверхности электронов. На рис. 4 показаны экспериментальные [2] и расчетные значения тока эмиссии. Из вычислений следует, что при увеличении относительной площади поверхности маски от 0 до 0,46 концентрация плазмы увеличивается

с  $9,2 \times 10^9 \text{ см}^{-3}$  до  $12,5 \times 10^9 \text{ см}^{-3}$ , при этом температура плазмы и ее потенциал меняются незначительно. Маска, уложенная на эмиссионную сетку (рис. 1), играет роль дополнительной поверхности разрядной полости, что оказывает влияние на параметры плазмы.

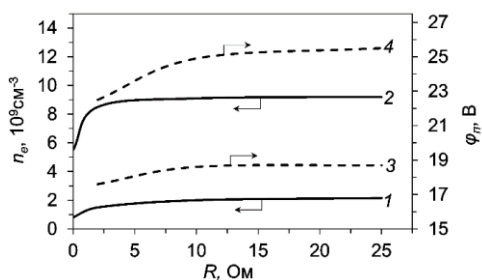


Рис. 3. Расчетные концентрация плазмы (1, 2) и потенциал плазмы (3, 4) соответствующие экспериментальным значениям сопротивления экрана. 1, 3 –  $I_p = 20 \text{ A}$ ; 2, 4 –  $I_p = 90 \text{ A}$

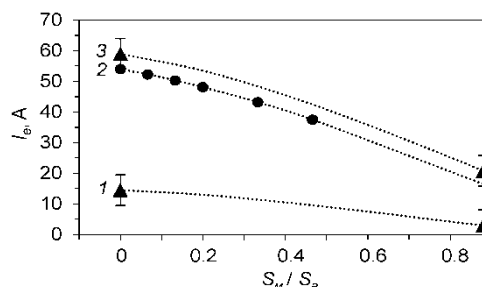


Рис. 4. Зависимость тока эмиссии от отношения площади поверхности маски к полной поверхности сетки; 1, 3 – эксперимент (размер ячейки сетки  $0,6 \times 0,6 \text{ мм}$ ), 2 – расчет, 1 –  $I_p = 100 \text{ A}$ , 2 –  $90 \text{ A}$ , 3 –  $20 \text{ A}$

**Заключение.** Проведенные численные исследования показывают, что характеристики разрядной плазмы (концентрация, температура и потенциал плазмы) зависят от сопротивления в цепи анода и площади поверхности маски. При наличии маски увеличивается роль отраженных от фольги электронов в ионизации газа и количество вторичных электронов образующихся на маске, что также приводит к потерям тока пучка. Характеристики разрядной плазмы влияют на коэффициент извлечения электронов в ускоряющий промежуток и на распределение плотности электронного пучка выводимого в атмосферу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коваль Н. Н., Окс Е. М., Протасов Ю. С., Семашко Н. Н. Эмиссионная электроника. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 596 с.
2. М.С. Воробьев, Н.Н. Коваль, С.А. Сулакшин. «Исследование энергетической эффективности источника электронов с многоапертурным плазменным эмиттером и выводом пучка большого сечения в атмосферу», в печати.
3. Hagelaar G. J. M., Pitchford L. C. Solving the Boltzmann equation to obtain electron transport coefficients and rate coefficients for fluid models // Plasma Sources Sci. Technol. 2005. Vol. 14. P. 722–733.
4. Коваль Т. В., Лопатин И. В., Огородников А. С., Нгуен Бао Хынг. Исследование генерации низкотемпературной плазмы в тлеющем разряде с полым катодом большой площади // Изв. вузов. Физика. 2014. Т. 57. № 3.2. – С. 129–125.

### ПЕРЕДАЧА МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ В КОАКСИАЛЬНОМ ВИРКАТОРЕ

Нгуен Мань Хынг

(г. Томск, Томский политехнический университет)

E-mail: [hungnm.k52tnvlkt@gmail.com](mailto:hungnm.k52tnvlkt@gmail.com)

### POWER TRANSMISSION ELECTROMADNETIC WAVE IN COAXIAL VIRCATORS

Nguyen Manh Hung

(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)

**Abstract.** This paper presents the results of numerical researches of influence of the electrodynamic's system vircator geometry and aperture on mode selection and transmission of electromagnetic waves energy and radiation power.

**Keywords:** coaxial vircator, wave mode, radiation power, transfer ratio, radiated power, radiation pattern.

**Введение.** Коаксиальные виркаторы являются генераторами мощных импульсов электромагнитного излучения и представляют интерес благодаря малым весо-габаритным характеристикам, простоте конструкции и отсутствию внешнего фокусирующего магнитного поля [1-4]. В работе [5] были приведены результаты исследований влияния геометрии системы и параметров пучка на формирование виртуального катода процесса генерации в коаксиальном виркаторе. Для более эффективного взаимодействия электронного пучка с полем резонансной системы виркатора необходимо знать ее электродинамические характеристики, определить условия одномодовой генерации и установить влияние диафрагмы на мощность излучения в дальней зоне.

**Передача мощности электромагнитной волны.** Резонансная система виркатора представлена на рис. 1а, формируемая анодом-сеткой, соединенная с волноводом и рупором. Селекция мод осуществляется с помощью диафрагмы, которая выполнена в виде кольца (с внутренним диаметром 8 см) с перемычкой.

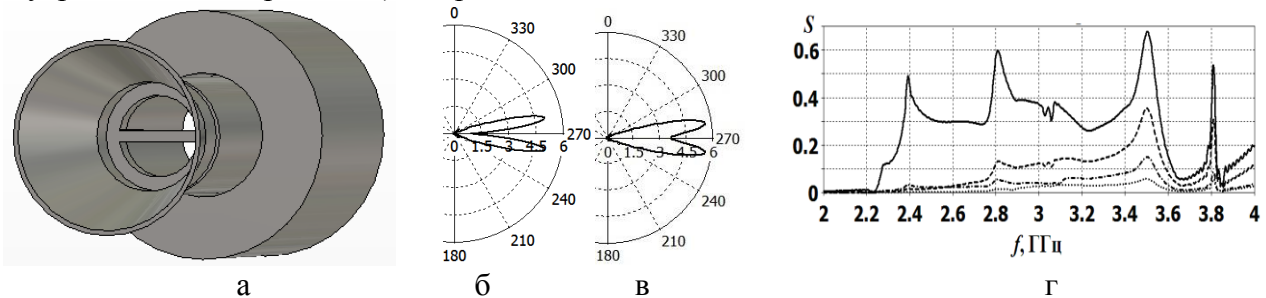


Рис. 1. Расчетная электродинамическая модель (а), диаграммы направленности (б, в) и частотная зависимость коэффициента передачи энергии  $S(f)$  волны  $TM_{01}$  при  $Z_d=30$  см (г)

Наличие перемычки у диафрагмы существенно уменьшает коэффициент прохождения одной из двух вырожденных волн  $TE_{11}$ , силовые линии электрического поля которой параллельны перемычке. Наибольший интерес представляет мода  $TM_{01}$ , которая возбуждается в виркаторе аксиально-симметричным пучком. На рис. 1в показана частотная зависимость коэффициента прохождения  $S$  волны  $TM_{01}$ , пунктирные линии относятся к высшим модам ( $TM_{11}$ ,  $TM_{21}$ ), которые возникают в результате рассеяния волны  $TM_{01}$  на диафрагме. Из рис. 1б видно, что зависимость  $S(f)$  имеет резонансный характер. На рис. 2а в диапазоне частот 3,2...3,5 ГГц представлена зависимость коэффициента  $S$  от местоположения диафрагмы, которая также имеет периодический характер.

Область между левой стенкой триода и диафрагмой является резонатором. Для определения резонансных частот решалось 3-х мерное волновое уравнение. Получено, что собственная частота волны  $TM_{01}$  имеет периодическую зависимость при изменении координаты  $Z_d$ , изменяясь в интервале частот 3,42...3,26 ГГц.

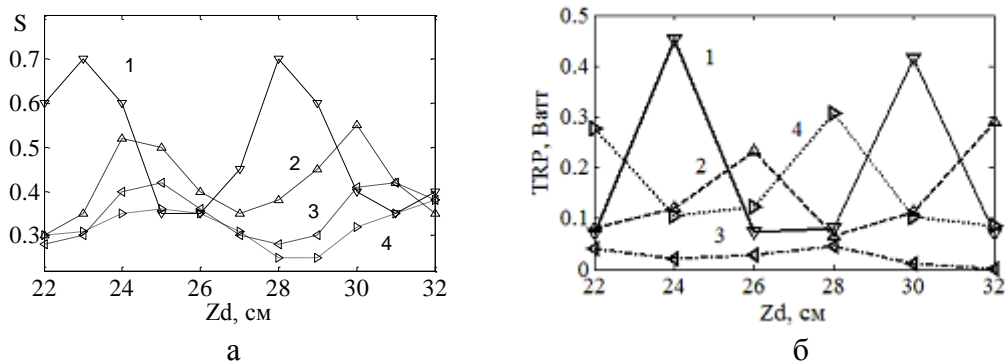


Рис. 2. Зависимость коэффициента прохождения энергии и мощности волны  $TM_{01}$  от координаты местоположения диафрагмы (а); зависимость мощности излучения волны  $TM_{01}$  в дальней зоне (б); 1 –  $f=3,5$ ; 2 – 3,4; 3- 3,3; 4 – 3,2 ГГц

**Диаграмма направленности.** Одним из важнейших параметров излучения мощного релятивистских СВЧ импульсных генераторов является диаграмма направленности (ДН) генерируемого излучения, которая отражает модовый состав электромагнитного излучения отражательного триода (рис.1б, г). На рис. 2б показана зависимость полной излучаемой мощности (TRP) волны  $TM_{01}$  в дальней зоне (3 м), излучаемой антенной (рупором), от местоположения диафрагмы  $Zd$  в интервале частот 3,2...3,5 ГГц. Численное исследование показало, что коэффициент прохождения, полная излучаемая мощности и максимальная плотность излучения волны  $E_{01}$  обладают максимальными значениями при одном и том же значении частот и местоположении диафрагмы.

**Заключение.** Основными модами коаксиального виркатора являются моды  $TM_{01}$  и  $TE_{11}$ . В виркаторе со взрывоэмиссионном катодом может иметь место нарушение симметрии радиально-сходящегося электронного пучка и возбуждаться волна  $TE_{11}$  одновременно с волной  $TM_{01}$  (рис. 1в). Однако, как показали численные исследования, с помощью диафрагмы можно проводить селекцию мод, определяя условия наиболее эффективного взаимодействия пучка с волной  $TM_{01}$  (рис. 1б) и осуществляя генерацию электромагнитных колебаний в одномодовом режиме. Результаты численного исследования находятся в хорошем согласии с экспериментом, проведенным в НИ ТПУ ФТИ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Диденко А.Н., Григорьев В.П., Жерлицын А.Г. Генерация электромагнитных колебаний в системах с виртуальным катодом // Плазменная электроника. Сб. научных трудов под ред. В.И.Курилко. – Киев. – Наукова думка. – 1989. – С. 112-131.
2. Жерлицын А.Г. Генерация СВЧ излучения в триоде с виртуальным катодом коаксиального типа // Письма в ЖТФ. – 1990. – Т.16. - № 22. – С.78-80.
3. Григорьев В.П. Электромагнитное излучение в коаксиальном триоде с виртуальным катодом // Журнал технической физики.– 1994. – Т.64. – №7. – С. 122-129.
4. Jiang W., Woolverton K., Dickens J., Kristiansen M. High Power Microwave Generation by a Coaxial Virtual Cathode Oscillator // IEEE transaction on plasma science. – 1999. – v.27. – N 5. – P.1538-1542.
5. Tuan N.M., Koval T.V., Melnikov G.V., Zherlitsyn A.G. The Research of the Coaxial Viricator with a Symmetric Converging Electron Beam // Proc. of 16th International Symposium of High Current Electronics. Tomsk. Russia, September 19-24, 2010. – P. 497-500

#### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ МЕРЦАТЕЛЬНОЙ АРИТМИИ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА

*Нгуен Тхи Динь, А.С. Огородников  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
e-mail: dinhnguyen1610hv@gmail.com*

#### MATHEMATICAL MODELING OF THE ATRIAL FIBRILLATION FORMATION OF THE HUMAN HEART

*Nguyen Thi Dinh, A.S. Ogorodnikov  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** This paper deals with the modeling of the electrical system of the human cardiac tissue. The paper's aim is creation of the model, which geometrical structure is closed to the actual geometry of the human heart. The processes occurring in the heart muscle are modeled by solving a system of nonlinear differential equations in COMSOL Multiphysics.

**Keywords:** the finite element method, cardiac arrhythmia, atrial fibrillation, the Landau-Ginzburg equations, COMSOL Multiphysics.

**Введение.** Под мерцательной аритмией на сегодняшний день понимают учащение ритма и беспорядочное сокращение сердечной мышцы, которые, в свою очередь, являются результатом возбуждения хаотических ионных токов [1]. В работе рассматривается построение модели (рис. 1), упрощенная геометрическая структура которой близка к реальной геометрии человеческого сердца, как и в работе [2], а потенциалы электрического поля, генерируемого в сердечной мышце, находятся из решения краевой задачи для системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных Ландау-Гинзбурга [3]. Для исследования таких аритмий создаются трехмерные модели распространения ионных токов по клеткам миокарда человеческого сердца.

**Материал и методы.** Легковозбудимые среды – это общее понятие, которое используется при моделировании большого числа физических явлений, в частности, распространения электрических сигналов в сердечной мышце [2]. Уравнения Ландау-Гинзбурга для возбудимых сред описывают простейшие физиологические модели с двумя переменными, активатора и ингибитора [4]:

$$\begin{cases} u_{1t} - \Delta(u_1 - c_1 u_2) = u_1 - (u_1 - c_3 u_2)(u_1^2 + u_2^2) \\ u_{2t} - \Delta(c_1 u_1 + u_2) = u_2 - (c_3 u_1 + u_2)(u_1^2 + u_2^2) \end{cases} \quad (1)$$

Здесь  $u_1$  – потенциал активатора, и  $u_2$  – потенциал ингибитора. Константы  $c_1$  и  $c_3$  – параметры, отражающие свойства материала. Эти константы определяют наличие и характер устойчивых решений. Эти константы определяются электропроводящими свойствами клеток сердечной мышцы.

Начальное условие ( $t=0$ ) определяет распределение потенциалов  $u_1$  и  $u_2$ :

$$\begin{aligned} u_1(0, x, y, z) &= \tanh(z) \\ u_2(0, x, y, z) &= -\tanh(z) \end{aligned} \quad (2)$$

Метод конечных элементов (который реализован в пакете COMSOL) выбран в качестве метода решения системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных (1). Использование данного метода подразумевает введение некоторых упрощений в исходную модель. В частности, поверхность геометрического тела для метода конечных элементов представляет собой набор подобластей, определяемых конечным числом параметров.

**Результаты.** На рис. 2 представлено распределение электрического потенциала  $u_1$  по поверхности камер сердца. Наиболее интенсивный красный цвет соответствует наибольшему значению потенциала, синий, в свою очередь, соответствует наименьшему значению потенциала.

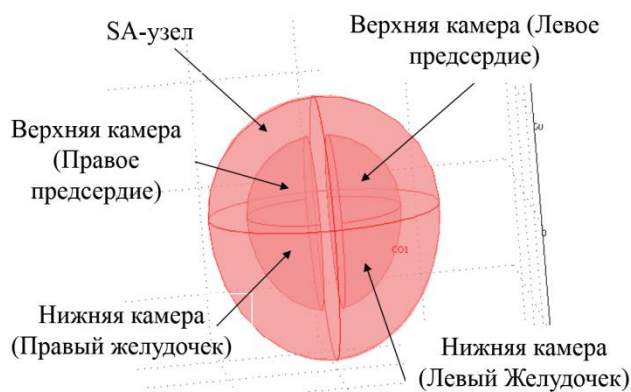


Рис. 1. Упрощенная модель сердца

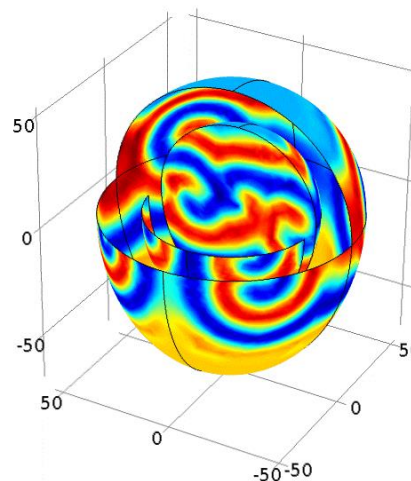


Рис.2. Распределение электрического потенциала  $u_1$

Из рисунка можно увидеть, что распределение формируется характерным спиралевидным узором, начинаясь в том месте, где предположительно в сердце человека находится синусно-предсердный узел, а затем затухает на периферии.

**Заключение.** Для решения поставленной задачи использовался метод конечных элементов, использовался набор встроенных модулей COMSOL Multiphysics для моделирования физических процессов, связанных с рассматриваемым процессом, в частности, модули, основанные на математических формулировках задач. Кроме того, построена трехмерная модель сердца и визуализирована передача электрических сигналов в электрической системе сердца. Следует отметить, что результаты, представленные здесь, могут быть использованы только в качестве первой оценки качественного поведения, которое можно ожидать от системы при заданных биохимических, физических параметрах тканей. Дальнейшие результаты моделирования могут быть получены путем изменения констант  $c_1$  и  $c_3$  таким образом, чтобы найти области существования устойчивых колебаний электрических потенциалов. В дальнейшем в ходе проведения вычислительных экспериментов необходимо также подбирать параметры решателей и сеток таким образом, чтобы избежать численной неустойчивости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кушаковский М.С. Аритмии сердца. – М.: Наука. – 1992. – 465 с.
2. Асланиди О.В., Морнев О.А. Эхо в возбудимых волокнах сердца // Математическое моделирование. – 1999. – Т.11. – С. 3-22.
3. Дядова А.В., Огородников А.С. Моделирование распространения электрических сигналов в сердечной мышце человека с использованием программного пакета COMSOL // Бюллетень сибирской медицины. – 2014. – Т.13. – №4 – С. 43-46.
4. FitzHugh R.A. Impulses and physiological states in theoretical models of nerve membrane // Biophys. J., 1961. pp. 445—461

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ НЕПРЕРЫВНЫХ ДРОБЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ  
МОДЕЛЕЙ СТОХАСТИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВХОДНЫХ  
ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

*М.А. Новосельцева, Е.С. Агеева*  
(г. Кемерово, Кемеровский государственный университет)  
e-mail: [man300674@gmail.com](mailto:man300674@gmail.com), [lenus1000@mail.ru](mailto:lenus1000@mail.ru)

**USING THE THEORY OF CONTINUED FRACTIONS TO CONSTRUCT STOCHASTIC  
MODELS OF THE OBJECT WITH DIFFERENT INPUTS**

*M.A. Novoseltseva, E.S. Ageeva*  
(Kemerovo, Kemerovo State University)

**Abstract.** In work the method of structural and parametrical identification of dynamic object at casual entrance influence in the conditions of aprioristic uncertainty is offered. The main mathematical apparatus in work is the theory of continuous fractions which is the section of algorithmic mathematics. The method allows to define structure and parameters of models of object, excluding thus search of trial models and procedure of adjustment of model.

**Keywords:** Structural-parametric identification, continuous fraction, identifying the matrix, discrete transfer function, correlation function

**Введение.** Вопросы идентификации процессов и явлений занимают одно из центральных мест в современной теории управления и принятия решений. В условиях априорной неопределенности информация играет большую роль, так как от ее анализа во многом зависит применение тех или иных методов, позволяющих получить математическое описание исследуемого объекта. Прежде чем применять методы параметрической идентификации необходимо определить структуру модели. Это одна из основных проблем теории идентификации. Основные подходы к выбору структуры по-прежнему основываются на интуиции исследователя и методе перебора пробных моделей. Какие-либо формализованные подходы, позволяющие выбрать структуру модели на основе измеренной информации о функционировании объекта, отсутствуют [1, 2, 3]. В данной статье разрабатывается подход к структурно-параметрической идентификации динамических объектов в условиях априорной неопределенности, причем вход-выходные процессы объекта представляют собой случайные процессы.

**Описание метода структурно-параметрической идентификации.** Для получения модели стохастического объекта на основе измерений вход-выходных стационарных случайных процессов рассчитывают значения корреляционной функции входного процесса и взаимной корреляционной функции вход-выходного процессов. Далее определяют идентифицирующую матрицу

$$\begin{matrix} (-1) - \text{строка} \\ (0) - \text{строка} \\ 1 - \text{строка} \\ \dots \\ m - \text{строка} \\ \dots \end{matrix} \begin{pmatrix} R_{xx}(0) & R_{xx}(\Delta t) & R_{xx}(2\Delta t) & \dots & R_{xx}(n\Delta t) & \dots \\ R_{xy}(0) & R_{xy}(\Delta t) & R_{xy}(2\Delta t) & \dots & R_{xy}(n\Delta t) & \dots \\ \alpha_1(0) & \alpha_1(\Delta t) & \alpha_1(2\Delta t) & \dots & \alpha_1(n\Delta t) & \dots \\ \alpha_2(0) & \alpha_2(\Delta t) & \alpha_2(2\Delta t) & \dots & \alpha_2(n\Delta t) & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_m(0) & \alpha_m(\Delta t) & \alpha_m(2\Delta t) & \dots & \alpha_m(n\Delta t) & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}, \quad (1)$$

элементы которой рассчитываются до появления нулевой строки с помощью соотношения:

$$\alpha_m(n\Delta t) = \frac{\alpha_{m-2}((n+1)\Delta t)}{\alpha_{m-2}(0)} - \frac{\alpha_{m-1}((n+1)\Delta t)}{\alpha_{m-1}(0)}, \quad (2)$$



где  $\alpha_{-1}(n\Delta t) = R_{xx}(n\Delta t)$ ,  $\alpha_0(n\Delta t) = R_{xy}(n\Delta t)$ ,  $m=1,2,3,\dots$ ,  $n=0,1,2,\dots$ . Первый столбец матрицы (1) порождает частные числители правильной С-доби [4], что позволяет получить дискретную передаточную функцию (ДПФ) объекта:

$$G(z) = \frac{R_{xy}(0)/R_{xx}(0)}{1 + \frac{\alpha_1(0)z^{-1}}{1 + \frac{\alpha_2(0)z^{-1}}{1 + \dots}}} \quad (3)$$

Полученная модель (3) обладает такими же динамическими свойствами как и непрерывный объект, т. к. между нулями и полюсами непрерывного объекта и дискретной модели с помощью согласованного Z-преобразования  $z = e^{s\Delta t}$  устанавливается взаимно-однозначное соответствие [4].

**Тестовые исследования.** Проведенные многочисленные тестовые исследования предлагаемого метода идентификации на различных классах динамических объектов и случайных входных воздействиях подтвердили его работоспособность. Так, например, для колебательного звена с непрерывной передаточной функцией (НПФ)  $G(s) = \frac{1}{s^2 + s + 1}$  при случайном входном воздействии с корреляционной функцией  $R_{xx}(t) = e^{-0.5t}(1 + 0.5t)$  для шага дискретизации  $\Delta t = 0,1$  с. была рассчитана матрица (1)

$$\begin{pmatrix} 1.000000 & 0.998791 & 0.995321 & 0.989814 & 0.982477 & 0.973501 & 0.963064 & 0.951329 \\ 0.004832 & 0.018654 & 0.040445 & 0.069187 & 0.103875 & 0.143530 & 0.187201 & 0.233980 \\ -2.861365 & -7.374107 & -13.327361 & -20.513044 & -28.727945 & -37.775542 & -47.467557 & - \\ 1.283026 & 3.711734 & 7.148203 & 11.455576 & 16.499513 & 22.149474 & - & - \\ -0.315824 & -0.913668 & -1.759588 & -2.819898 & -4.061531 & - & - & - \\ -0.000016 & -0.000062 & -0.000146 & -0.000277 & - & - & - & - \\ -0.904818 & -3.436308 & -8.150363 & - & - & - & - & - \\ 0 & 0 & - & - & - & - & - & - \end{pmatrix},$$

которая позволила восстановить ДПФ стохастического объекта

$$G(z) = \frac{0.004832z^{-1} + 0.004673z^{-2}}{1 - 1.895312z^{-1} + 0.604820z^{-2}}.$$

Полюса в z-плоскости  $z_{1,2}^n = 0.9477 \pm i0.082274$  полностью соответствуют [4] истинным полюсам НПФ объекта в s-плоскости  $s_{1,2}^n = -0.5 \pm i0.86603$ . Нуль  $z^n = -0.967204$  в НПФ отсутствует в силу отрицательности [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Цыпкин Я. З. Основы информационной теории идентификации. – М.: Наука, 1995. – 336 с.
2. Кашьяп Р. Л., Рао А. Р. Построение динамических стохастических моделей по экспериментальным данным. – М.: Наука, 1983. – 389 с.
3. Труды VI Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления» SICPRO'07. Москва, 29 января - 1 февраля 2007 г. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2006. – 1768 с.
4. Карташов В.Я., Новосельцева М.А. Идентификация стохастических объектов: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2008. – 104 с.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ПРИ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИИ В СРЕДАХ С ДИСПЕРСИЕЙ И ПОГЛОЩЕНИЕМ

*А.И. Осипенко*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*e-mail: [Osipenko7@sibmai.com](mailto:Osipenko7@sibmai.com)*

## DETERMINATION OF TEMPORARY SEISMIC SIGNALS AS THEY PROPAGATE IN A MEDIUM WITH DISPERSION AND ABSORPTION

*A.I. Osipenko*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The main tasks of tracking seismic waves are fixed wave detection and identification of their temporary status. For these tasks in the article we describe the algorithm isspolzovaniem function of the group delay and the likelihood function.

**Keywords:** The signal phase response, group delay function, group velocity detection

Определение временного положения сейсмических сигналов является одной из основных задач при прослеживании волн на сейсмограммах. Для решения данной задачи в сейсморазведке предложен ряд методов, использующих в качестве информативных признаков преимущественно энергетические характеристики сигналов, несмотря на то, что именно в фазу сигнала заложена основная информация о временах прихода сигнала. Поэтому оптимальная обработка фазовых спектров сейсмических сигналов должна обеспечить получение оптимальных оценок временного положения.

Как известно, при распространении сейсмических импульсов в реальных средах (слоистые среды с дисперсией и поглощением), их форма может существенно изменяться [1]. Когда форма волны, наблюдаемой в точке А, отличается от формы волны в точке В, но огибающая энергии в точке А похожа на задержанную огибающую энергии в точке В, тогда появляется новая характеристика распространения волн – групповая скорость, которая характеризует скорость распространения огибающей энергии.

В общем случае групповая скорость является частотно – зависимой функцией и может определяться как:

$$F_{gp}(\omega) = \frac{B - A}{t_{gp}(\omega)} = \frac{Y}{t_{gp}(\omega)},$$

где  $t_{gp}(\omega)$  – групповая задержка на частоте  $\omega$ .

При этом под групповой задержкой обычно понимают задержку максимума огибающей негармонического колебания образованного наложением группы предельно близких по частоте гармонических колебаний, величина которой определяется первой производной фазового спектра [2]:

$$t_{gp}(\omega) = \frac{\partial \varphi(\omega)}{\partial \omega},$$

где  $\varphi(\omega)$  - ФЧХ сейсмического сигнала на частоте  $\omega$ .

Для оценки временного положения сейсмических сигналов в дисперсионных средах необходимо построить алгоритм, в котором оптимальной обработке подвергаются функции группового запаздывания (ФГЗ) участков сейсмотрасс.

Будем считать, что анализируемый участок сейсмотрассы представляет собой аддитивную смесь сейсмического сигнала и гауссовой помехи. Из критерия максимального правдоподобия следует, что оценку  $\hat{\tau}_{opt}$  можно найти, решив уравнение правдоподобия:

$$\frac{\partial}{\partial \tau} [\ln I[t_{gp}^x \setminus \tau]]_{\tau_{opt}} = \hat{\tau} = 0,$$

где в качестве функции правдоподобия примем статистику отношения правдоподобия:

$$I[t_{ep}^x \setminus \tau] = \frac{L_{t_{ep}^x}(\tau)}{L_{t_{ep}^x}(\tau_0)}, \text{ в которой } \tau_0 - \text{ фиксированное значение } \tau;$$

Проведя необходимые вычисления, можно показать, что для независимых значений ФГЗ и случая слабого сигнала, оптимальная оценка временного положения находится из

$$\text{максимизации функции вида [2]: } L(\tau) = \sum_{k=1}^m \gamma(\omega_k) * \cos(\Delta\omega * t_{ep}(\omega) - \Delta\omega\tau). \quad (1)$$

Для случая сильного сигнала можно получить непосредственную оценку временного положения, решив уравнение  $\frac{\partial \ln L(\tau)}{\partial \tau} = 0$ , из которого следует:

$$\hat{\tau}_{opt} = \frac{\sum_{k=1}^m \gamma^2(\omega_k) * [t_{ep}^x(\omega) - t_{ep}^s(\omega)]}{\sum_{k=1}^m \gamma^2(\omega_k)}. \quad (2)$$

Однако, необходимо отметить, что выражение (2) можно получить и из (1), если принять, что сигнал сильный, но не наоборот. Другими словами максимизация (1) обеспечивает оптимальную оценку, как для слабого, так и для сильного сигнала.

Таким образом, для реализации оптимальной процедуры определения временного положения сейсмических сигналов в дисперсионных средах, необходимо построить функцию правдоподобия вида (1) и выделить ее экстремумы.

В качестве примера работоспособности предлагаемого алгоритма на рис. 2 показана функция правдоподобия, построенная для колокольного импульса, представленного на рис. 1.

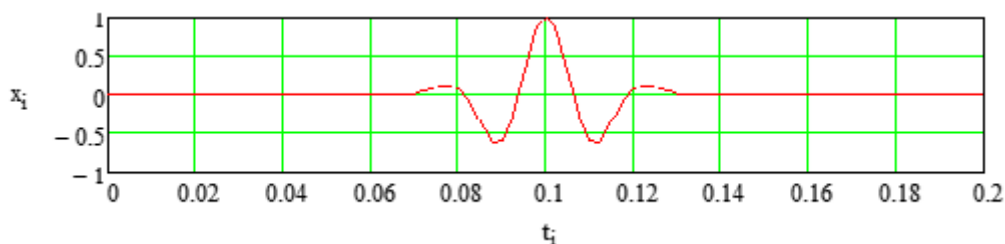


Рис. 1. Импульс с колокольной огибающей

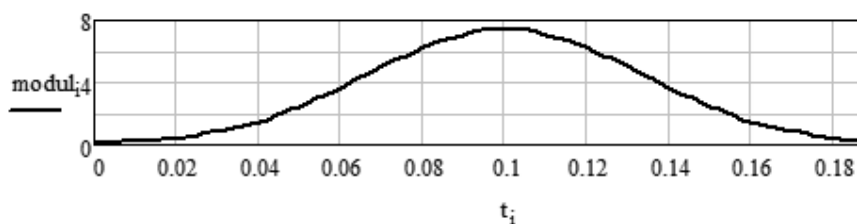


Рис. 2. Функция правдоподобия

Из рисунка 2 видно, что функция правдоподобия точно описывает огибающую сигнала, а положение ее максимума соответствует временному положению сигнала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Саваренский Е.Ф. Сейсмические волны. -М.: Недра, 1972.-296 с.
2. Кочегуров А.И., Быстров В.Н. Определение временного положения сложных сигналов в среде с дисперсией и поглощением // Изв. вузов. Радиоэлектроника.-2002, №3-4.С50-54.
3. Ширман Я.Д., Манжос В.Н. Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех. -М.: Радио и связь, 1981.-416 с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ В АВТОМОБИЛЬНОМ СТРОЕНИИ

*Т.М. Осмоналиев*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*e-mail: timur.osmonaliev@mail.ru*

## MODELING IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

*T.M. Osmonaliev*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** Purpose this article is to talk about modeling in the automotive industry. I describe some aspects of this theme and explain why modeling is very important research method for it. In this article, I write about modeling programs, some information about modeling in automobile production and other research methods.

**Keywords:** modeling methods, research methods, information technology, programs for modeling, automotive industry, automobile production, the development of design and concepts in the modeling programs, Autodesk 3Ds max Studio.

**Программы как инструмент моделирования.** В современном мире существует множество различных программ, целью которых является помочь исследователю провести свои эксперименты над различными моделями, либо просто помочь создать модель по реальному объекту. Примеров таких программ очень много: например, наиболее известными из них являются SketchUp (программа, разработанная компанией Google для создания трёхмерных моделей зданий и архитектурных сооружений различных уровней сложности, которые в дальнейшем можно использовать в картах Google Maps), Blender, Autodesk Maya и Autodesk 3ds Max Studio (в этих программах можно создать, разработать и сделать качественную анимацию 3D модели абсолютно любого реального объекта, от мягкой игрушки или посуды до машины или рабочей модели двигателя внутреннего сгорания), Autodesk Inventor и Autodesk AutoCAD (используются для построения 3D модели отдельных деталей, сборки этих деталей в сборочную единицу и разработка по этим моделям различных чертежей и документации). Также существуют программы для проведения различных исследований над готовыми моделями объектов и сложнейших расчётов физики движения и поведения объектов моделирования, но их сложно найти в открытом доступе. В любом случае, большинство моделей создаются именно при помощи компьютерной техники, а сами программы для моделирования в значительной степени облегчают труды исследователей, создателей концептов и разработчиков.

**Сравнение метода моделирования с другими методами проведения научных исследований.** Кроме метода моделирования существуют и другие научно-исследовательские методы, такие как наблюдение, проведение эксперимента и многие другие. Они по-своему хороши и полезны, но время от времени при исследовательской работе встречаются такие ситуации, когда использовать для этих методов настоящие объекты исследований невозможно, крайне опасно, рискованно или дорого. В этом случае важную роль играет метод моделирования: он позволяет заменить настоящий объект исследований на его точную копию, его модель, и в дальнейшем – множество раз провести с этой моделью самые различные эксперименты, при любых условиях эксперимента и с возможностью более детально изучить сам объект исследования. Делая выводы, можно сказать, что метод моделирования — это своеобразное дополнение для всех остальных научно-исследовательских методов, сильно упрощающее любую исследовательскую работу и позволяющее снизить затраты на проведение экспериментов. С помощью метода моделирования очень просто создавать различные концепты и разрабатывать новые детали.

**Моделирование в автомобильном строении.** В автомобильном строении метод моделирования используется с помощью специальных программ, которые предназначены для создания и разработки моделей, а также имеющих ряд разнообразных полезных функций для области автомобилестроения. Я рассмотрел одну из самых широко распространённых и популярных программ для моделирования: 3ds Max Studio, разработанной известной компанией Autodesk. Данная программа имеет широкий спектр области применения, поскольку в ней возможно создание моделей любой сложности и детализации. В 3ds Max Studio присутствует огромное количество различных инструментов, при помощи которых можно создать трёхмерную фотореалистичную модель автомобиля или детали к нему. Важно отметить, что в случае недостатка в данной программе какой-либо функции или инструмента имеется возможность установить специальные дополнения и плагины, которые значительно расширят возможности 3ds Max Studio. В программе имеется механизм расчёта физики, который позволяет рассчитывать движение и поведение моделей при действии на них различных сил. После построения модели автомобиля можно создать его качественную анимацию, добавить соответствующий фон и расставить источники освещения для модели, что подойдёт для её дальнейшей презентации или более внимательной доработки автомобиля. Автомобильный транспорт лучше создавать в 3ds Max, так как программа даёт нам возможность максимально детально создать качественную модель, подобрать материалы для данного изделия, а также работать с мельчайшими частицами, деталями и элементами модели без особой сложности при выполнении проекта. Из минусов этой программы стоит отметить, что она не даёт нам возможности проверить аэродинамику готовой модели, просчитать её массу, провести crash-тест и предусмотреть работу систем торможения, подачи топлива и тому подобных, поэтому для работы с 3ds Max Studio больше всего подойдут такие цели, как создание концептов автомобилей и их дизайна, разработка отдельных деталей автомобиля или, например, создание трёхмерной модели автомобиля для его презентации заказчику.

**Заключение.** В автомобильном строении метод моделирования является одним из самых доступных, сравнительно быстрых и недорогих методов. Модель помогает всесторонне анализировать многие свойства и процессы, характерные объекту. Помимо автомобилестроения метод моделирования удачно используется во всех областях науки и позволяет создавать наглядные и понятные модели многих объектов. На сегодняшний день очень важно развивать метод моделирования, поскольку именно моделирования упрощает проведение научных исследований, помогает воплощать задуманные идеи в реальность и ускоряет разработку новых концептов, изделий и проектов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кэлли М. Autodesk 3ds max 2013. Библия пользователя – М.: Диалектика, 2013. – 816 с.
2. Швембергер С., Щербаков И., Горончаровский В. Autodesk 3ds max: художественное моделирование и специальные эффекты. – М.: БХВ-Петербург, 2006. – 320 с.
3. Штофф В.А. Моделирование и философия. – М.: Наука, 1966. – 304 с.
4. Глинский Б.А., Грязнов Б.С., Дыбин Б.С., Никитин Е.П. Моделирование как метод научного исследования (гносеологический анализ). – М.: Московский государственный университет, 1965. – 248 с.

## МОДЕЛЬ РАБОТЫ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

*М.Ю. Подобед, О.Н. Суша*

*(г. Минск, Белорусский государственный технологический университет)*

[gabazin@mail.ru](mailto:gabazin@mail.ru)

## MODEL OF THE VENTILATION SYSTEM

*M.Y. Podobed, O.N. Susha*

*(Minsk, Belarus State University of Technology)*

**Abstract.** Ventilation system is used to supply fresh air into the room, which can be heated or cooled to a predetermined temperature. For automation systems need to know and, if necessary, be able to determine (estimate) the dynamic characteristics of all elements of the ventilation system and the premises. The process of heat and mass transfer in ventilation systems characterized by considerable heterogeneity of the temperature of air and water.

**Keywords:** Ventilation system, automatic system, dynamic properties, heat and mass transfer, air temperature

Системы вентиляции — это комплекс оборудования, обеспечивающего воздухообмен в помещении. При этом отработанный воздух удаляется и заменяется свежим. Такое понятие, как вентиляция, имеет огромное значение и для здоровья человека, и для самого здания и хранимых в нем материалов и установленного оборудования.

Существует несколько видов систем вентиляции. К ним относят: естественную вентиляцию, с механическим побуждением, вытяжную и приточную, канальную и бесканальную и так далее. Одной из самых эффективных по праву считается вентиляция с механическим побуждением, ключевыми устройствами в которой являются различного рода вентиляторы. Сегодня они широко применяются в системах вентиляции воздуха на таких объектах как: общественные и административные здания, торгово-развлекательные комплексы, офисные центры, кинотеатры, рестораны, банки, бассейны, стадионы, фитнес клубы, школы, детские сады, гостиницы, жилые дома, дачи, автосалоны, автозаправки, магазины, а также в медицинских учреждениях: в больницах, аптеках, поликлиниках и на промышленных, производственных и складских объектах: заводы, фабрики. И самое главное, для чего они предназначены, — это заполнение любого помещения свежим воздухом. При этом различные системы будут отличаться друг от друга.

Для автоматизации систем нужно знать и при необходимости уметь определять (оценивать) динамические характеристики всех элементов системы вентиляции воздуха и помещения.

Поверхностные теплообменные аппараты являются основными элементами систем вентиляции. Процесс теплообмена в этих аппаратах отличается значительной распределенностью (неоднородностью) температур воздуха и воды. Температура изменяется вдоль трубки в пределах одного хода, между ходами и между рядами. Неравномерность температуры воздуха на выходе из воздухонагревателя может составлять десятки градусов и приближаться к половине перепада температур теплоносителя. Распределенность процесса существенно усложняет точный расчет и особенно аналитическое описание динамической характеристики аппарата.

Рассмотрим схему поверхностного теплообменного аппарата в сосредоточенных параметрах, т. е. относительно средних по тепловому балансу температур воздуха на входе и выходе из аппарата. В аппаратах возмущающими воздействиями являются температура воздуха на входе, расход воздуха (если аппарат работает при переменном расходе), температура воды на входе. Управляющими воздействиями могут быть расход воды или температура воды на входе. Регулируемым параметром для воздухонагревателя является

температура воздуха, а для воздухоохладителя кроме температуры может потребоваться стабилизировать и влагосодержание.

В ряде задач требуется оценивать статические и динамические характеристики помещения как объекта стабилизации температуры. Математическое описание процесса осложнено рядом факторов: источники теплоты произвольным образом распределены в объеме помещения; места подачи воздуха тоже расположены произвольно; мощности источников и расходы воздуха в отдельных частях помещения не сбалансированы [1]. Вследствие этого температура воздуха как регулируемый параметр оказывается распределенной сложным образом в объеме помещения. Особенно значительная неравномерность наблюдается в той части, откуда поступает приточная неизотермическая струя. Источники теплоты в помещении лучисто-конвективные, при этом конвективная теплота поступает в воздух, а лучистая — на поверхность ограждений и оборудования. Плотность теплового потока на разных поверхностях неодинакова. Вместе с изменением температуры воздуха происходит изменение температуры ограждений и оборудования, зависящее от размеров и теплофизических характеристик материалов, периода колебаний температуры (в периодическом процессе) [2]. Оборудование может иметь достаточно сложную форму и представление его простейшим телом может привести к существенной погрешности. Описание конвективного теплообмена осложнено тем, что его интенсивность, оцениваемая коэффициентом теплообмена переменная и может быть определена только приближенно, так как зависит от разных факторов.

Помещение будем рассматривать как объект в сосредоточенных параметрах, поэтому тепловой баланс составлялся относительно температуры уходящего воздуха. Основные ограждения рассматриваются как пластины, в которых тепловой поток в продольном направлении отсутствует.

В ходе исследования была смоделирована работа приточной вентиляционной системы с допущениями описанными выше. Рассматривалось пустое помещение объемом около  $8500 \text{ м}^3$ , без внутренних источников тепла (оборудования, людей и т.д.). Расчетной производительностью  $36000 \text{ м}^3/\text{ч}$ . С начального момента времени происходит прогрев водяного калорифера, а только через 150 секунд включается вентилятор и открывается воздушная заслонка.

Кривые изменения температуры приточного воздуха (пунктирная линия) и температуры в помещении (сплошная линия) показаны на рисунке 2. В начале изменение температуры в помещении происходит быстро. Это объясняется тем, что поступающая в помещение теплота идет на изменение температуры воздуха в объеме помещения и не аккумулируется ограждениями и оборудованием. Скорость изменения температуры в начальной части кривой зависит от интенсивности вентилирования помещения, характеризуемой кратностью воздухообмена. По мере аккумуляции теплоты ограждениями и оборудованием скорость изменения температуры воздуха замедляется и переходный процесс в помещении зависит от инерционных свойств ограждений (постоянной времени).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сотников А. Г. Автоматизация систем кондиционирования воздуха и вентиляции.- Л.: Машиностроение, 1984. – 240 с.
2. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха // Е.С. Бондарь, А.С. Гордиенко, В.А. Михайлов, Г.В. Нимич.- К.: Аванпост-Прим, 2005. – 560 с.

**ПРИЕМ ПЛАТЕЖЕЙ ЧЕРЕЗ УДАЛЕННЫЕ КАНАЛЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИЛЛИНГОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ СЕРВИСА  
«СБЕРБАНК ОНЛАЙН»**

*К.Н. Прохоров, А.В. Симаков*

*(г. Томск, Томский государственный университет/ОАО «Сбербанк России»)  
e-mail: [Prokhorov-kn@mail.ru](mailto:Prokhorov-kn@mail.ru) (Прохоров К.Н.), [hp2150er@gmail.com](mailto:hp2150er@gmail.com) (Симаков А.В.)*

**ONLINE PAYMENTS USING BILLING TECHNOLOGIES VIA SBERBANK-ONLINE  
SERVICE**

*K.N. Prokhorov, A.V. Simakov*

*(Tomsk, Tomsk State University/Sberbank of Russia)*

**Abstract.** The article describes several types of billing technologies, used to provide payments via Sberbank-Online service, the profits and risks of using them and the perspective of quality improving.

**Keywords:** Payments, internet-banking, billing, Sberbank-Online

Одной из главных задач современного этапа развития банков является организация и сопровождение эффективного дистанционного обслуживания клиентов. С другой стороны, развитие рынка платежей привело к увеличению конкуренции между организациями, выполняющими функцию сбора средств от плательщиков и последующего перечисления конечным получателям средств – поставщикам услуг. В данном направлении банки уже давно конкурируют с различными интернет-сервисами и платежными системами.

В организации оптимального сценария совершения платежа через интернет-банк широкое применение нашло использование биллинговых технологий. Для приема платежей используются следующие виды биллинговых технологий:

I. Биллинг, онлайн взаимодействие.

Между сборщиком и получателем денежных средств устанавливается канал связи, отдельно выделенный либо через публичную сеть Интернет. С двух сторон устанавливается система шифрования данных, в качестве дополнительной защиты могут использоваться аппаратные средства, например программно-аппаратный комплекс ФПСУ-IP<sup>1</sup>. По защищенному каналу связи происходит обмен информацией в соответствии с утвержденным сторонами протоколом.

Кроме того по договоренности сторон может направляться итоговый реестр принятых и сторнированных за день платежей.

Данный вид электронного документооборота удобен и сборщикам, и получателям денежных средств, но осложнен повышенными рисками, сроками реализации и возможным приобретением дорогостоящего оборудования (программно-аппаратный комплекс ФПСУ-IP).

Организации, использующие данный вид электронного документооборота: мобильные операторы, интернет провайдеры.

На примере сервиса «Сбербанк Онлайн», оплата в адрес поставщика услуг, с которым заключен данный вид договора, выглядит следующим образом:

Шаг 1: Клиент вводит свой идентификатор. Формируется онлайн запрос на получение информации о текущей задолженности клиента.

Шаг 2: Клиенту отображается его текущая задолженность

<sup>1</sup> Программно-аппаратный комплекс «ФПСУ-IP» является средством комплексного решения задач по защите информационных и телекоммуникационных систем от несанкционированного доступа (НСД) и предназначен для организации управления доступом к информационным ресурсам сетей передачи данных и обеспечения целостности, достоверности и конфиденциальности сетевых соединений.



Шаг 3: Клиент оплачивает платеж. Информация передается поставщику услуг. Информация о задолженности обновляется.

II. Биллинг, офлайн взаимодействие.

Между сборщиком и получателем денежных средств определяется порядок электронного документооборота, включающий в себя форматы реестров<sup>2</sup>.

- Реестр, формируемый получателем денежных средств для отправки сборщику платежей, в котором содержатся следующие данные: идентификатор<sup>3</sup> плательщика, сумма задолженности, дополнительные идентификационные данные (например: адрес, номер договора).
- Реестр, формируемый сборщиком платежей для отправки получателю денежных средств, в котором содержится информация о каждом платеже.

Частота направления реестров обусловлена потребностью получателя денежных средств и техническими возможностями сборщика платежей. Как правило, задолженность выставляется ежемесячно после изготовления платежных документов<sup>4</sup>, информация о фактах оплаты направляется ежедневно.

Реестры направляются через оговоренные в договорах каналы связи с использованием систем защиты информации: программными средствами (шифрование, электронная цифровая подпись<sup>5</sup>), аппаратными средствами (программно-аппаратный комплекс ФПСУ-IP).

Организации, использующие данный вид электронного документооборота: жилищно-коммунальные предприятия, образовательные учреждения.

III. Псевдобиллинг<sup>6</sup>

Следующий вид договорного взаимодействия между сборщиком и получателем платежей обусловлено формированием реестров принятых платежей при отсутствии доступа к базе задолженности получателя денежных средств. Сборщик платежей формирует реестр с информацией по всем принятым платежам.

Часто к данному виду электронного документооборота прибегают сборщики платежей, не имеющие полноценной биллинговой системы. Сборщик вынужден держать повышенные издержки, в том числе на персонал, с целью удовлетворению потребностей получателя денежных средств.

На примере сервиса «Сбербанк Онлайн», сценарий оплаты в адрес поставщика услуг, с которым заключен данный вид договора, отличается от предыдущих тем, что после ввода идентификатора платежа, плательщик не увидит своей задолженности.

Организации, использующие данный вид электронного документооборота: интернет магазины, издания.

IV. Системы электронного документооборота, закрепленные законодательством.

<sup>2</sup> Реестр – построенная база данных значений в строго определенной последовательности, в которой поля и строки отделяются друг от друга разделителями.

<sup>3</sup> Идентификатор, ID (англ. data name, identifier — опознаватель) — уникальный признак объекта, позволяющий различать его от других объектов. Примеры: лексический токен, который определяет сущность. Это аналогично концепции «имя».

<sup>4</sup> Платежный документ - документ, оформленный получателем платежей и доставленный или врученный плательщику, либо документ, оформленный самим плательщиком, на основании которого совершается платеж в адрес конкретного получателя платежей. Форма платежного документа устанавливается получателем платежа либо может быть разработана получателем платежа по согласованию с получателем платежа.

<sup>5</sup> Электронная цифровая подпись - контрольное значение электронного документа, предназначенное для защиты его от подделки, полученное в результате криптографического преобразования информации с использованием закрытого ключа электронной цифровой подписи и позволяющее идентифицировать владельца сертификата ключа подписи, а также установить отсутствие искажения информации в электронном документе.

<sup>6</sup> Псевдобиллинг – биллинговая технология приема платежей, при которой получатель денежных средств не передает информацию о своих абонентах сборщикам денежных средств, сборщик денежных средств готовит реестр принятых платежей с обязательным указанием идентификатора плательщика.

Государственная информационная система о государственных и муниципальных платежах (далее – ГИС ГМП)

Государственная информационная система о государственных и муниципальных платежах является информационной системой, предназначенной для размещения и получения информации об уплате физическими и юридическими лицами платежей за оказание государственных и муниципальных услуг, услуг, указанных в части 3 статьи 1 и части 1 статьи 9 Федерального закона от 27.07.2010 №210-ФЗ<sup>7</sup>, платежей, являющихся источниками формирования доходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, а также иных платежей, в случаях, предусмотренных федеральными законами.

Создание, ведение, развитие и обслуживание Государственной информационной системы о государственных и муниципальных платежах осуществляет Федеральное казначейство.

Порядок ведения Государственной информационной системы о государственных и муниципальных платежах устанавливает Федеральное казначейство по согласованию с Центральным банком Российской Федерации. Указанным порядком определяются:

1) перечень информации, необходимой для уплаты, включая подлежащую уплате сумму, за государственные и муниципальные услуги, услуги, указанные в части 3 статьи 1 и части 1 статьи 9 Федерального закона от 27.07.2010 №210-ФЗ, а также иных платежей, в случаях, предусмотренных федеральными законами, порядок ее получения и предоставления;

2) перечень информации об уплате государственных и муниципальных услуг, услуг, указанных в части 3 статьи 1 и части 1 статьи 9 Федерального закона от 27.07.2010 №210-ФЗ, а также иных платежей, в случаях, предусмотренных федеральными законами, порядок ее получения и предоставления;

3) порядок доступа к Государственной информационной системе о государственных и муниципальных платежах.

Банк, иная кредитная организация, организация федеральной почтовой связи, территориальный орган Федерального казначейства (иной орган, осуществляющий открытие и ведение лицевых счетов в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации), в том числе производящие расчеты в электронной форме, а также иные органы или организации, через которые производится уплата денежных средств заявителем за государственные и муниципальные услуги, услуги, указанные в части 3 статьи 1 и части 1 статьи 9 Федерального закона от 27.07.2010 №210-ФЗ, а также иных платежей, являющихся источниками формирования доходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, обязаны незамедлительно направлять информацию об их уплате в Государственную информационную систему о государственных и муниципальных платежах.

Государственные и муниципальные учреждения после осуществления начисления суммы, подлежащей оплате заявителем за предоставляемые услуги, указанные в части 3 статьи 1 и части 1 статьи 9 Федерального закона от 27.07.2010 №210-ФЗ, а также иных платежей, в случаях, предусмотренных федеральными законами, обязаны незамедлительно направлять информацию, необходимую для ее уплаты, в Государственную информационную систему о государственных и муниципальных платежах.

С 01.07.2013 формируются сводные платежные поручения ED 108<sup>8</sup>. К каждому сводному платежному поручению ED 108 на общую сумму принятых платежей формируется реестр. В назначении платежа сводного платежного поручения может быть указано имя файла, передаваемого реестра.

**Проблемы и риски.** Кроме упомянутых сложностей в описании типов биллинговых договоров, в процессе работы того или иного договора возникают ситуации, которые имеют

<sup>7</sup> Федеральный закон от 27.07.2010 №210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг».

<sup>8</sup> Пункт 3.15. Положения Банка России от 29.06.2012 №384 «О платежной системе Банка России».

негативный эффект на качество предоставляемого сервиса по совершению платежей для клиентов.

Одной из таких ситуаций может быть несвоевременное предоставление поставщиками услуг информации о начислении плательщикам (реестр задолженности). В результате клиент может получить неактуальную информацию о текущем начислении, а в конечном итоге не полностью погасить выставленную задолженность и получить начисления пени.

Другая ситуация может возникать при оплате клиентами платежей за оказание государственных и муниципальных услуг, задолженность по которым находится в ГИС ГМП. Нередки случаи, когда клиентам отражаются в качестве задолженности уже ранее оплаченные счета, например, по штрафам в адрес ГИБДД.

Перечисленные ошибки могут возникать не по причине Банка, однако клиенты часто накладывают полученное впечатление от данных ошибок на репутацию ОАО «Сбербанк России».

**Заключение.** Томское отделение ОАО «Сбербанк России» имеет 10-летний опыт внедрения и использования в промышленной эксплуатации биллинговой технологии для организации возможности оплаты в адрес поставщиков услуг от населения. Полученный опыт дает возможность заключить об однозначных выгодах, которые можно описать следующими тезисами:

- Внедрение биллинговых технологий позволяет снизить издержки совершаемых платежей, максимально автоматизировать процесс, что приведёт к росту конкурентного преимущества предлагаемого продукта;
- Процедура оплаты становится более удобной для плательщика, поскольку отображается задолженность (в случае I и II типов договоров)
- Внедрение технологии биллинга и организация возможности оплаты через сервис «Сбербанк Онлайн» привели к росту конкурентного преимущества сервисов удаленного обслуживания ОАО «Сбербанк России».

Стандартизации и стабильной работе биллинговых технологий может помочь реализация Федерального закона от 21.07.2014 №209-ФЗ «О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства». ГИС ЖКХ планируется запустить в промышленную эксплуатацию на всей территории страны в 2017 году. Внедрение данной системы позволит контролировать своевременное предоставление информации о начислениях за жилищно-коммунальные услуги для населения, что в конечном итоге позволит улучшить сервис для клиентов Банка и одновременно снизить издержки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 27.07.2010 №210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг».
2. Положение Банка России от 29.06.2012 №384 «О платежной системе Банка России».
3. Федеральный закон от 21.07.2014 №209-ФЗ «О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства».

## АВТОМАТИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

*Сагнаева С.К., Ерланкызы Шынар, Сагнаева Н.К.  
(г.Астана, ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, КАТУ им.С.Сейфуллина)  
e-mail:sagnaeva\_tar@mail.ru, shinara.92@mail.ru, nurgul.sagnayeva@mail.ru*

## AUTOMATE THE MONITORING OF QUALITY OF EDUCATIONAL SERVICES

Sagnaeva S.K., Erlankyzy Shynar, Sagnaeva T.K.  
(Astana, ENU LNgumilyov, S.Seifullin KATU)

**Abstract.** Questions of automated performance monitoring of high school. For this purpose, the technology of tophi, intended for modeling information systems. Tool technology features allow Tofi build multidimensional data representation of the information model in a user-friendly form (table or diagrams).

**Keywords:** information model, multidimensional cube technology TOFI.

**Введение.** Развитие рыночных отношений в сфере высшего образования неизбежно ведет к возникновению конкуренции между ВУЗами на рынке образовательных услуг. Качество образования является важной характеристикой, определяющей конкурентоспособность учебных заведений. При этом задача повышения качества образования тесно связана с задачей эффективного управления образовательным процессом и ресурсами ВУЗа. Решение этих задач сегодня не представляется возможным без использования информационной системы управления ВУЗом.

Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилёва — является одним из крупных университетов Республики Казахстан. Система подготовки специалистов в Евразийском национальном университете ведётся по 3 ступеням образования: высшее базовое образование (бакалавриат), магистратура и докторантура.

**Технология моделирования сложных систем ТОФИ.** Разработка информационной модели кафедры проводилась в ТОФИ–технологии, которая позволяет моделировать и проводить мониторинг состояния любых сложных систем (продукт казахстанской компании ТОО «Компания системных исследований «Фактор»)[1]. Наименование ТОФИ образовано по первым буквам основных сущностей, используемых в ней: «Типы объектов», «Отношения между типами», «Факторы», «Измерители». Описание состояния любой сложной системы в ТОФИ представляет собой описание свойств объектов и отношений между ними. При этом под объектом понимается любая субстанция или сущность предметной области, а под свойством объекта - характеристика объекта, фиксирование которой определяет его состояние. Объекты имеют следующие группы свойств: факторы (качественные свойства объектов и их отношений), измерители (количественные свойства объектов и их отношений) и прочие свойства (изображение, содержание в виде текста и т.п.). Описание изучаемой системы (модель) в ТОФИ представляется в виде совокупности объектов, которые определенным образом взаимодействуют между собой и изменяют свои состояния.

Главная особенность технологии ТОФИ заключается в том, что первичными являются свойства, а объекты определяются как совокупность свойств. Поведение объекта определяется его возможностью изменять свои свойства и свойства других объектов. Эта особенность определяет процесс моделирования состояния сложной системы по технологии ТОФИ следующим образом: на первом этапе моделировании определяются все свойства как абстрактные понятия; на втором этапе с помощью этих свойств создаются конструкции, описывающие взаимоотношения между группами объектов; на третьем - производится объявление самих объектов и отношений между ними [1].

Технология ТОФИ реализована в виде программного продукта, независимого от предметной области и позволяющего моделировать состояние сложных систем встроенными в нее средствами для произвольной предметной области.

**Построение информационной модели в технологии ТОФИ.** Создание хранилища данных в технологии ТОФИ состоит из двух работ – это определение показателей, которые необходимы для многомерного анализа, и построение информационной модели с помощью выявленных показателей.

Первоначально задаются единицы измерений, используемые в модели, такие как человек, количество, тенге и др., а также периоды информационной модели (например, год, семестр, учебный год). В модели выделяются качественные свойства объектов, которые называются «факторами». Например, создан фактор «Степени ППС», принимающий значения: доктор наук, профессор (присужденных ВАК РК, СССР), кандидат наук, доцент (присужденных ВАК РК, СССР), член Национальной академии наук, магистр наук, доктор PhD, член иных общественных академий наук, обладатель государственного гранта «Лучший преподаватель вуза».

Для описания количественных свойств объектов в модели используется сущность «Измерители». Для создания нового измерителя, например, «Численность штатных ППС», необходимо определиться является измеритель «мягким» или «жестким», т.е. будет зависеть от фактора или нет. Соответствующая единица измерения – «человек».

Рассматриваемый измеритель будет зависеть от фактора «Степени ППС». Зависимые значения измерителя от фактора называются показателями. В нашем случае показателями мягкого измерителя «Численность штатных ППС» будут: ««Численность штатных ППС (докторов наук, профессоров, присужденных ВАК РК, СССР)» и т.д.

Следующим этапом создания информационной модели является выделение типов объектов предметной области. Ими являются вузы, кафедры, которые характеризуются различными свойствами (атрибутивными свойствами, факторами, измерителями и т.д).

Создание типов объектов производится в разделе «Тип, иерархия типов, отношения между типами» и объектов в разделе «Объекты, иерархия объектов, отношения между объектами» технологии ТОФИ. Прежде необходимо определиться с кластерными факторами для создания данного типа объекта. Для типа объекта «ВУЗы» в качестве кластерного фактора выбирается фактор «ВУЗы», принимающий значения: «национальный вуз», «государственный вуз», «акционированный вуз», «частный вуз», «международный вуз». Значения кластерного фактора будут служить именами классов для типа объекта «ВУЗы»: Национальные, Международные, Государственные, Акционированные, Частные. Для типа объекта «Факультет» -это факультеты вуза «ФИТ», «ЕНФ», «ГФ» и т.д.

Для создания объектов в разделе «Объекты, иерархия объектов, отношения между объектами» окна модели с помощью сущности «Объекты» определяем все необходимые объекты. Ими являются конкретные вузы. Например, в классе «Государственные» будут вузы с государственной формой собственности: ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, КазНУ им.аль-Фараби и т.д.

Для типа объектов «ВУЗы» создается группа атрибутивных свойств и группа характеристических измерителей типа «Общие сведения о вузе», в которую включены такие измерители как «Контингент студентов, всего», «Структура вуза», «Количество специальностей, всего», «Количество спецсоветов по защите диссертаций», «Количество студентов, обучающихся по гос.грантам и кредитам», «Количество студентов, обучающихся на договорной основе» и т.д.

Состояние исследуемой предметной области обычно характеризуется не только состоянием её объектов, но и определенными отношениями между ними. Возможности ТОФИ-технологии, реализованные в правилах использования сущностей «Отношения между типами» и «Отношения между объектами» позволяют достаточно полно описать эти отношения. Например, отношение между типами «ВУЗы» и «Факультет» позволяет отобразить связи между этими структурными единицами. Отношения между типами должны

более подробно описываются как взаимоотношения между объектами, например, ЕНУ-ФИТ, ЕНУ-ЕНФ, ЕНУ-ГФ.

Для ввода данных по модели имеется возможность создания окна с показателями деятельности ВУЗа. Окно данных содержит перечень отслеживаемых вузов и их показатели деятельности, по которым производится мониторинг. В этом окне имеется возможность занесения значений показателей и их просмотра.

**Построение многомерных кубов ТОФИ.** Для многомерного анализа в технологии ТОФИ применяются сущности раздела «Многомерные кубы». Данный раздел содержит в себе такие сущности как «Измерения», «Прототипы кубов» и «Стандартные кубы».

Для построения стандартных кубов ТОФИ необходимо заранее построить три вида измерений: объекты, отношения между объектами и периоды.

Для построения измерения из объектов необходимо задать тип объектов, классы объектов и условия фильтрации объектов. Было построено измерение «Университеты»

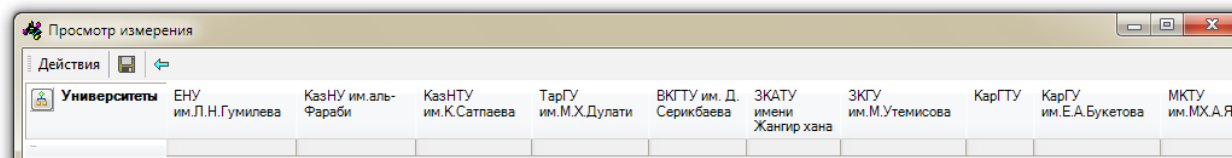


Рис. 1. Просмотр измерения

Для построения измерения из периодов задается тип периода, начальная дата и конечная дата. Было построено измерения периодов «Учебный год».

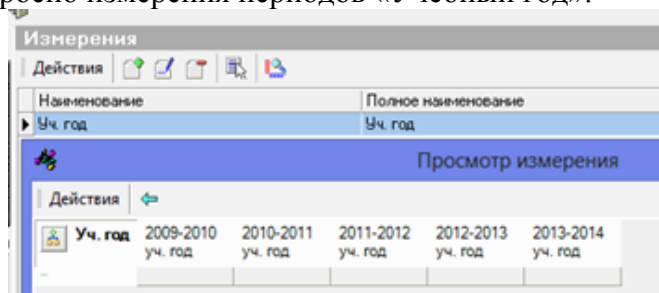


Рис. 2. Просмотр измерения периодов

С помощью сущности «Прототипы кубов» в разделе «Многомерные кубы» создаются прокубы измерителей, которые состоят из определенного перечня показателей. В зависимости от требуемого среза информации были созданы следующие прокубы измерителей: «ВУЗ Общий контингент студентов», «ВУЗ материальная база», «Кафедра НМР», «Кафедры научно-методическая работа», «ППС вуза», «Характеристика выпускников кафедры», «Стоимость обучения», «ВУЗ мат.база студентов», «ВУЗ Международные связи», «Контингент ВУЗа по оплате», «Количество закрепленных дисциплин кафедры».

В итоге созданные «Измерения» и «Прототипы кубов» включаются в сущность «Стандартные кубы». Стандартные кубы на самом деле и есть результаты многомерного анализа.

Для просмотра многомерного куба создается так называемое кубическое окно, в котором правая верхняя часть является динамической и представляет из себя некий конструктор среза, где можно менять расположение составляющих многомерного куба.

Список кубов

Действия

Стандартные кубы

Контингент вуза

Наличие стандартов

УМР

Трудоустройство выпускников

Результаты ИГА

Общие сведения о вузе

Международное сотрудничество

Контингент кафедры ЕНУ

Контингент кафедры ТарГУ

НИР ППС

УМР ППС

Действия

годы 2012-2013 учебный год

Кафедры

Кафедра ВТиПО

Кафедра информатики

Кафедра теоретической информатики

Кафедра САУ

Кафедра ИС

структура контингента

Контингент обучающихся	Количество студентов, обучающихся по договорам (на платной основе) по формам обучения от общего контингента (количество)	дистанционное отд. (количество)	Кафедра ВТиПО	Кафедра информатики	Кафедра теоретической информатики	Кафедра САУ	Кафедра ИС
		заочное отд. (количество)					
		вечернее отд. (количество)					
		очное отд. (количество)	325	250	258	354	460
		Количество студентов, обучающихся по договорам (на платной основе) по формам обучения от общего контингента (количество)	12	5	3	5	30
		Контингент обучающихся					
		Итого					

Рис. 3. Окно представления многомерного куба для анализа структуры контингента кафедры

В правой верхней части окна пользователю представляется возможность корректировки среза информации.

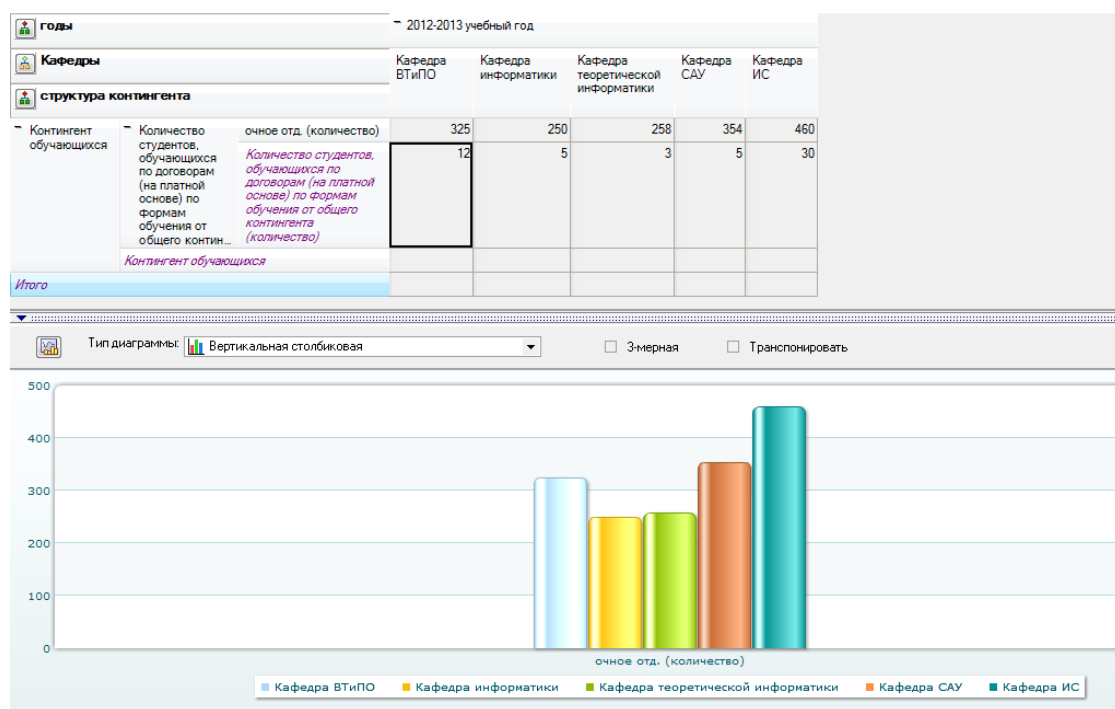


Рис. 4. Просмотр среза куба в виде диаграммы

Таким образом, с помощью инструмента ТОФИ-технологии для многомерного анализа и средств визуализации появляется возможность быстрого и удобного мониторинга вузов по выбранным показателям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Габбасов М.Б. Новая информационная технология моделирования и мониторинга состояния сложных систем. Тезисы докладов международной конференции «Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика», посвященной 80-летию академика Н.Н.Яненко. Новосибирск, 24 – 29 июня 2001г.

## ВЛИЯНИЕ ВИБРАЦИИ ЭЛЕКТРОДОВ ОЗОНАТОРА НА ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРОСИНТЕЗА ОЗОНА

*Д.А.Скворцова*

*(г.Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Носова», физико-математический факультет, группа ФМФПММ-13-1)  
Научный руководитель: проф. В.А.Кузнецов*

## INFLUENCE OF VIBRATION OF ELECTRODES OF THE OZONIZER ON PROCESS OZONE ELECTROSYNTHESIS

*D.A.Skvortsova*

*(Magnitogorsk, FGBOU VPO "Magnitogorsk state technical university of Nosov", physical and mathematical faculty, group FMFPMM-13-1)  
Research supervisor: prof. V. A. Kuznetsov*

**Keywords:** ozonizer, ozone electrosynthesis, vibration of electrodes, excessive pressure, digit interval.

Методы теории колебаний являются одними из важнейших и общих при исследовании в различных областях естествознания. В настоящее время колебания приобретают особое значение в связи с бурным ростом мощностей машин, скоростей движения их агрегатов и механизмов, увеличением их долговечности и надежности, обеспечением устойчивости и управляемости систем. Значительную роль в технике играют механические колебания, многие виды которых называют вибрациями. При воздействии вибрации на механические системы возникают своеобразные физико-механические эффекты и явления.

Дифференциальные уравнения являются широко используемой формой записи математических моделей. В данной работе на ряде классических примеров динамических систем различной физической природы было продемонстрировано построение приемлемых математических моделей в виде обыкновенных дифференциальных уравнений. В работе приведены некоторые примеры применения дифференциальных уравнений для моделирования таких реальных процессов, как влияния вибрации плоских электродов озонатора на интенсивность электросинтеза озона.

Methods of the theory of oscillations are among the most important and common in the study in various areas of science. Currently fluctuations are particularly important due to the rapid growth of capacities of machines, speeds of units and mechanisms, increasing their durability and reliability, sustainability and manageability of systems. Significant play a role in engineering mechanical vibrations, many species of which are called vibrations. Under the influence of vibration on mechanical systems arise peculiar physico-mechanical effects and phenomena. Differential equations are a widely used form of recording mathematical models. In this paper some classical examples of dynamical systems of different physical nature was demonstrated acceptable construction of mathematical models in the form of ordinary differential equations. The paper presents some examples of applications of differential equations to simulate such real processes, such as the influence of the vibration plate electrodes of the ozonizer on the intensity of the electrosynthesis of ozone.

В 1785 году голландский врач и естествоиспытатель Ван Марум впервые сообщил, что вблизи действующей электростатической машины всегда возникает резкий запах неизвестного газа. Позднее, природу неизвестной примеси выяснил швейцарский химик Шенбейн. В 1838 году он доказал, что запах, ощущаемый при электрических разрядах, принадлежит особому веществу, названному им «озоном».

Сегодня озон считается популярным и эффективным средством обеззараживания воды, воздуха и очищения продуктов питания. Так же кислородно-озоновые смеси используемые в лечении различных заболеваний.

Существует множество **способов получения озона** в электрическом разряде:



- под действием энергетических пучков;
- при прохождении химической реакции;
- электролизом;
- при воздействии ультрафиолетового излучения;
- коронный разряд;
- дуговой разряд;
- барьерный разряд;
- тихий разряд.

**Озонирование**, способ обработки воды или воздуха путем воздействия на них озона в целях обеззараживания и дезодорации.

В 1857 году Вернер фон Сименс сконструировал первую техническую установку для очистки питьевой воды. С тех пор озонирование позволяет получить гигиенически чистую воду.

**Озонаторы воды.** Применяются для очистки воды от примесей, от привкусов и запахов, а также для обеззараживания воды.

**Озонаторы воздуха.** Озонаторы воздуха применяются для очистки воздуха от канцерогенных и сильно пахнущих выбросов, дезодорирует и дезинфицирует воздух в помещении.

Рассмотрим ряд проблем совершенствования озонатора:

1. Охлаждения электродов для повышения эффективности показателей образования озона. ( При работе озонатор сильно нагревается, что приводит к существенному снижению производительности).
2. Целесообразность использования малых разрядных промежутков при синтезе озона в барьерном разряде. (Тепловыделение в разрядном промежутке не равномерное и сосредоточено в основном в пристеночных областях. С уменьшением разрядного промежутка увеличивается доля вклада приэлектродных областей, где образование озона идет более интенсивно, а также как бы уменьшается «провал» по интенсивности образования в центре разрядного промежутка.)
3. Маленький срок службы диэлектрического барьера. (Это обуславливается воздействием на диэлектрический барьер озона, электрического поля и высокотемпературное воздействие микроразрядов. В современных конструкциях озонаторов в качестве диэлектрика вместо стекла используются новые материалы – стеклоэмаль, оксид алюминия и керамика.)
4. Сопротивление оказываемое вибрацией электродов на течение газа через разрядный промежуток. (В реальной работе озонатора, электроды испытывают вибрацию за счет того, что находятся на одной платформе с повышающим трансформатором.)

Первые три проблемы были решены ранее, а последняя до настоящего времени не рассматривалась.

Цель представляемой работы – исследование явлений, возникающих в разрядном промежутке озонатора, при вибрации его электродов. Прикладное значение упомянутых явлений состоит в том, что они могут быть использованы для усовершенствования существующих моделей барьерных электрических озонаторов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- расчет колебаний электрода, заземленного по контуру, при заданном вибрационном воздействии на него;
- расчет колебаний электрода при заданных вибрациях на границе по его периметру;
- исследование течения газа в разрядном промежутке между вибрирующими электродами.

Для расчета колебаний электрода, заземленного по контуру (рис.1), при заданном вибрационном воздействии на него, было использовано уравнение Софи Жермен – Лагранжа:

$$D \left[ \frac{\partial^4 \bar{w}}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 \bar{w}}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \bar{w}}{\partial y^4} \right] = q(x, y) \quad (1)$$

Где  $D$  – цилиндрическая жесткость пластины,

$w(x, y)$  – функция прогибов;

$q(x, y)$  – интенсивность внешней распределенной нагрузки.

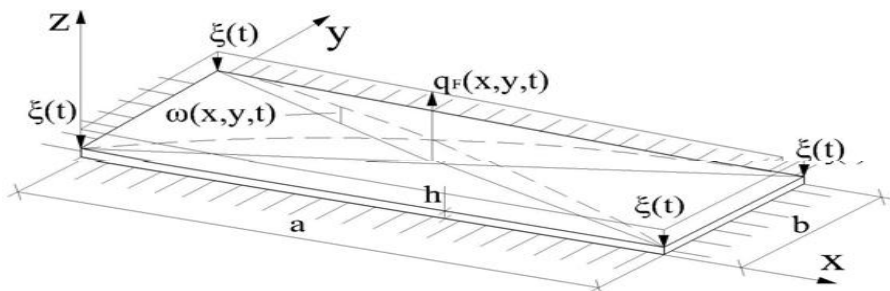


Рис.1

В случае колебаний пластины вместо  $q(x, y)$  следует подставить  $q(x, y, t)$ , состоящую из трех слагаемых:

$$q(x, y, t) = q_F(x, y, t) - q_C(x, y, t) - q_I(x, y, t), \quad (2)$$

где  $q_F, q_C, q_I$  – интенсивности внешней нагрузки, сил сопротивления и сил инерции соответственно. В данном случае задана внешняя по закону  $\xi = \xi(t) = A * \sin(50t)$ . С учетом всех нагрузок уравнение примет вид:

$$D \nabla^4 \bar{w} + B \frac{\partial \bar{w}}{\partial t} + m_{\text{пов}} \frac{\partial^2 \bar{w}}{\partial t^2} = -m \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} \quad (3)$$

Решение данного уравнения

$$\bar{w}(x, y, t) = q(t) \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} f_{n,m}(x, y), \quad (4)$$

где

$$f_{n,m}(x, y) = A_{m,n} \sin \frac{m\pi x}{a} \sin \frac{n\pi y}{b} \quad (5)$$

для нахождения коэффициентов  $A_{m,n}$  в уравнении (4) подставили полученное решение и правую часть разложили в двойной ряд Фурье по синусам, затем приравняли соответствующие коэффициенты при синусам и получили выражение для  $A_{m,n}$ . Для нахождения функции  $q(t)$  было решено неоднородное дифференциальное уравнение со специальной правой частью

$$\ddot{q} + 2N\dot{q} + \omega^2 q = \frac{Q_{n,m}(t)}{M_{n,m}}, \quad (6)$$

которое было получено умножением уравнения

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} (Dq_n \nabla^4 f_{n,m} + B\dot{q}_n f_{n,m} + m_{\text{пов}} \ddot{q}_n f_{n,m}) = -m \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} \quad (7)$$

скалярно на  $f_k(x, y)$ , с учетом ортогональности получили следующую систему независимых уравнений

$$M\ddot{q} + \beta\dot{q} + \lambda q = Q(t) = (-m_{\text{пов}} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}, f_k(x, y)) \quad (8)$$

где

$$M = \int_0^a \int_0^b m_{\text{пов}} f_k(x, y) dx dy, \quad (8.1)$$

$$\beta = \int_0^a \int_0^b -B f_k(x, y) dx dy, \quad (8.2)$$

$$Q = \int_0^a \int_0^b -m_{\text{пов}} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} f_k(x, y) dx dy, \quad (8.3)$$

$$\lambda = \int_0^a \int_0^b D \nabla^4 f_k(x, y) dx dy \quad (8.4)$$

$$N = \frac{\beta_{n,m}}{M_{n,m}} = \frac{-B}{2 * m_{пов}}; \Rightarrow N = \frac{-B}{2 * m_{пов}};$$

$$\omega^2 = \frac{\lambda_{n,m}}{M_{n,m}}; \Rightarrow \omega^2 = \omega_0^2; \frac{Q_{n,m}(t)}{M_{n,m}} = 2500 * A * \sin(50t)$$

Для получения наглядного визуализированного результата, был применен численный метод. ( Результаты представлены на рисунке 2).

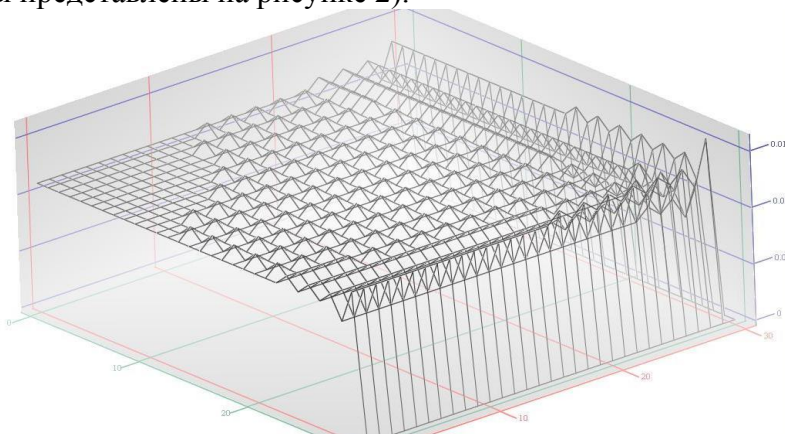


Рис 2.

Для расчета колебаний электрода при заданных вибрациях на границе по его периметру, было использовано то же уравнение Софи Жермен - Лагранжа:

$$D \left[ \frac{\partial^4 \bar{w}}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 \bar{w}}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \bar{w}}{\partial y^4} \right] = q(x, y)$$

при условии что  $q_F = 0$  и с граничными условиями:

$$\tilde{w}(0, y, t) = \xi(t), \tilde{w}(a, y, t) = \xi(t), \tilde{w}(x, 0, t) = \xi(t), \tilde{w}(x, b, t) = \xi(t). \quad (9)$$

Функцию прогибов задали в виде:

$$\tilde{w}(x, y, t) = \Omega(x, y, t) + \Xi(x, y, t), \quad (10)$$

где

$$\Xi(x, y, t) = x(x - a)y(y - b) + \xi(t) \quad (11)$$

вспомогательная функция удовлетворяющая заданным граничным условиям.. С учетом всех изменений уравнение примет вид:

$$\frac{\partial^4 \Omega}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 \Omega}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \Omega}{\partial y^4} + B \frac{\partial \Omega}{\partial t} + m_{пов} \frac{\partial^2 \Omega}{\partial t^2} = L \quad (12)$$

Его решение будет иметь вид:

$$\Omega(x, y, t) = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} f_{n,m}(x, y) \cos \omega_0 t. \quad (13)$$

А функция прогибов

$$\tilde{w}(x, y, t) = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} f_{n,m}(x, y) \cos \omega_0 t + x(x - a)y(y - b) + \xi(t) \quad (14)$$

$$f_{n,m}(x, y) = A_{m,n} \sin \frac{m\pi x}{a} \sin \frac{n\pi y}{b} \quad (15)$$

для нахождения коэффициентов  $A_{m,n}$  в уравнении (12) подставили полученное решение и правую часть разложили в двойной ряд Фурье по синусам, затем приравняли соответствующие коэффициенты при синусам и получили выражение для  $A_{m,n}$ . Для нахождения функции  $q(t)$  было решено неоднородное дифференциальное уравнение со специальной правой частью

$$\ddot{q} + 2N\dot{q} + \omega^2 q = \frac{Q_{n,m}(t)}{M_{n,m}}, \quad (16)$$

которое было получено умножением уравнения

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} (Dq \nabla^4 f_{n,m} + B \dot{q} f_{n,m} + m_{\text{пов}} \ddot{q} f_{n,m}) = L \quad (17)$$

скалярно на  $f_k(x, y)$ , с учетом ортогональности получили следующую систему независимых уравнений

$$M \ddot{q} + \beta \dot{q} + \lambda q = Q(t) = (L, f_k(x, y)) \quad (18)$$

где

$$M = \int_0^a \int_0^b m_{\text{пов}} f_k(x, y) dx dy, \quad (18.1)$$

$$\beta = \int_0^a \int_0^b -B f_k(x, y) dx dy, \quad (18.2)$$

$$Q = \int_0^a \int_0^b L f_k(x, y) dx dy, \quad (18.3)$$

$$\lambda = \int_0^a \int_0^b D \nabla^4 f_k(x, y) dx dy \quad (18.4)$$

$$N = \frac{\beta_{n,m}}{M_{n,m}} = \frac{-B}{2 * m_{\text{пов}}}; \Rightarrow N = \frac{-B}{2 * m_{\text{пов}}};$$

$$\omega^2 = \frac{\lambda_{n,m}}{M_{n,m}}; \Rightarrow \omega^2 = \omega_0^2; \frac{Q_{n,m}(t)}{M_{n,m}} = \frac{L}{m_{\text{пов}}}$$

Для получения наглядного визуализированного результата, был применен численный метод. (Результаты представлены на рисунке 3).

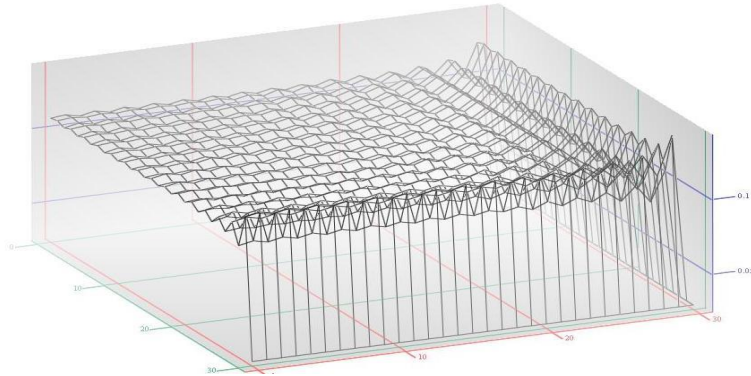


Рис.3

Исследование течения газа в разрядном промежутке между вибрирующими электродами. При прохождении газа в зазоре между вибрирующими электродами формируется избыточное давление

$$\Delta p = \Delta p_{\text{виб}} + \Delta p_{\text{потерь}}. \quad (19)$$

$$\Delta p_{\text{потерь}} = \Delta p_{\text{трения}} + \Delta p_{\text{местн.сопрот}} \cdot \Delta p_{\text{виб}} \quad (20)$$

Для расчета были применены формулы:

$$\Delta p_{\text{виб}ij} = \frac{1}{32} \gamma \frac{U(x_i, y_j)^2 \omega^2}{g \nabla^2} * \frac{h_x * h_y}{\pi}, \quad (21)$$

$$\Delta p_{\text{трения}} = \frac{\rho \lambda_{\Gamma} l v_{\text{ср}}^2}{2d}, \quad (22)$$

$$\Delta p_{\text{местн.сопрот}} = \frac{\rho \zeta_{\text{м.с}} v_{\text{ср}}^2}{2}. \quad (23)$$

А также рассчитана сила вибрации:

$$F_{\text{виб}} \approx \tilde{S} * \sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^{100} \Delta p_{\text{виб}ij} \quad (24)$$

Дифференциальные уравнения являются широко используемой формой записи математических моделей. В данной работе на ряде классических примеров динамических систем различной физической природы было продемонстрировано построение приемлемых математических моделей в виде обыкновенных дифференциальных уравнений.

В работе приведены некоторые примеры применения дифференциальных уравнений для моделирования таких реальных процессов, как влияния вибрации плоских электродов озонатора на интенсивность электросинтеза озона.

Были проведены расчеты электродов при двух условиях: заземление по контуру и колеблющимися краями далее использованы для расчета и исследования поведения газа в разрядном промежутке.

Рассчитано формирующееся избыточное давление между вибрирующими электродами. Получена зависимость избыточного давления от параметров вибрации, а именно: от амплитуды, частоты, расстояния между электродами и их размеров.

На основе полученной информации в работе далее рассчитывается поле скоростей газа в разрядном промежутке озонатора, поле температур, поле концентрации озона и, наконец, производительность озонатора.

Расчеты концентрации озона и производительности озонатора по уточненной модели дают более адекватные действительности результаты.

В результате нами была построена и реализована математическая модель барьерного электрического озонатора с вибрирующими электродами, позволяющая провести уточнение существующих алгоритмов расчета таких аппаратов.

Попутно были обнаружены и исправлены ошибки некоторых авторов, занимавшихся подобными задачами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://fizportal.ru/ozone>
2. <http://www.kaufmanntec.ru/activity/5/>
3. Ю.В. Филиппов, В.А. Вобликова, В.И. Пантелеев, Электросинтез озона // МГУ им. М. В. Ломоносова. – Москва: Издательство МГУ, 1987.
4. В.Г. Самойлович, В.И. Гибалов, К.В. Козлов Физическая химия барьерного разряда. – Москва: Издательство МГУ, 1989. – ISBN 5-211-00415-9.
5. В.И. Гибалов, А. Т. Рахимов, А. Б. Савельев, В. Б. Саенко // Особенности электросинтеза озона в поверхностном барьерном разряде. Препринт НИИЯФ МГУ – № 99 – 18/576. 1999. 28 с.
6. Складченко О. Е. Исследование образования озона в струе низкотемпературной плазмы: Автореф. дисс... канд. хим. наук. М., 1972.
7. Новожилов В. В., Павловский В. А. Установившиеся турбулентные течения несжимаемой жидкости. С.-Петербург, 1998.
8. Мирошин Р. Н. О лучевой модели взаимодействия атомов разреженного газа с поверхностью // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 1997. Вып. 4 (№ 22). С. 74-79.
9. Проскураков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. - Л.: Химия, 1977.
10. Кохут О.И. Очистка промышленных сточных вод. - М.: Госстройиздат, 1962.
11. Скопов А. И. теоритические основы работы газостатических опор. – Ростов – на – Дону. Изд-во ЮФУ, 2009. – 176с.
12. Артоболевский И. И., Болотин В. В. Вибрации в технике. Справочник. Том 1. Изд-во Машиностроение, 1978.
13. Круглов К. И., Рвбаков М. Р. Математическое моделирование и оптимизация автотранспортных средств// МГТУ «МАМИ».
14. Алешкевич В. А., Деденко Л.Г. Механика сплошных сред // физический факультет МГУ. Изд-во Физический факультет МГУ, 1998.
15. Э. Л. Аэро, Н. М. Бессонов, А.Н. Булыгин. Аномальные свойства жидкостей вблизи твердой поверхности и моментальная теория. Колодный журнал, том 60, № 4, 1998, с.446-453.

## О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРИГОРОДНЫХ ЗОН

С.А. Соколова

(г. Волгоград, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет)

e-mail: [soksvetalekssok@yandex.ru](mailto:soksvetalekssok@yandex.ru)

## THE NEED TO DEVELOP A SIMULATION MODEL OF THE DEVELOPMENT FOR MODERN SUBURBAN ZONES

S.A. Sokolova

(Volgograd, Volgograd state university of architecture and civil engineering)

**Abstract.** The article proves the necessity of developing a simulation model of the development for modern suburban zones. The author provides general and special properties of modern suburban zones, identify the factors influencing their development.

**Keywords:** suburban zones, simulation model, development.

Формирование и эффективное развитие пригородных зон является длительным и сложным процессом, требующим учета большого количества разнообразных факторов. Полагаем, что моделирование может быть осуществлено на основе разработанной имитационной модели развития современных пригородных зон.

Общеизвестно, что моделирование представляет собой один из ключевых методов познания, являющееся формой отражения действительности и заключающийся в выявлении или воспроизведении свойств реальных объектов. В свою очередь, под моделью принято понимать абстрактное описание системы в форме, отличной от ее реального существования. [1, с. 12-13]. Имитационная модель воспроизводит поведение сложной системы взаимодействующих в рамках нее элементов. Имитационное моделирование характеризуется хотя бы одной из нижеприведенных особенностей:

- объектом моделирования выступает сложная неоднородная система;
- в моделируемой системе присутствуют факторы случайного поведения;
- существует необходимость описания процесса, развивающегося во времени;
- результаты моделирования невозможно получить без применения компьютерной техники.

Пригородные зоны необходимо рассматривать как сложные социально-экономические системы, для которых характерны такие *общие свойства*, как:

- свойство целостности и членимости (пригородная зона рассматривается как целостная совокупность элементов, включающая большое количество взаимосвязанных и взаимодействующих между собой составляющих);
- свойство наличия связей (существование устойчивых отношений между элементами или их свойствами, превосходящими по силе отношения этих элементов с элементами, не входящими в систему пригородной зоны);
- свойство организации (связано с формированием существенных связей элементов, упорядоченным распределением связей и элементов во времени и пространстве, в результате чего образуется определенная структура системы пригородных зон, а свойства элементов трансформируются в их функции);
- интегративные свойства (существование таких качеств, которые присущи системе пригородных зон в целом, но не свойственны ни одному из ее элементов в отдельности. В результате свойства системы зависят от свойств элементов, но не определяются ими полностью) [1, с. 10].

Анализ научной литературы [1-3 и др.] позволил выделить следующие *особенные свойства* пригородных зон:

- пригородные зоны уникальны (невозможно сформировать пригородные зоны с абсолютно идентичными элементами, возлагаемыми на них функциями);

- слабая структурированность теоретических и фактических знаний о пригородных зонах;
- наличие большого количества взаимосвязанных подсистем, многомерность пригородных зон, обусловленная большим числом связей между подсистемами, что затрудняет идентификацию моделируемых объектов;
- разнородность подсистем и элементов, составляющих пригородные зоны;
- наличие необходимости исследовать пригородные зоны в динамике с учетом влияющих на их развитие факторов;
- случайность и неопределенность некоторых факторов, действующих в пригородных зонах;
- нелинейность и наличие причинно-следственных связей.

С нашей точки зрения, пригородную зону нельзя рассматривать как простую совокупность отдельных элементов, расчлняя ее на отдельные части, поскольку, изучая каждый элемент в отдельности, невозможно познать свойства системы в целом. Полагаем, что описание отдельных подсистем следует выполнять с учетом их места во всей системе в целом. Также необходимо учитывать влияние одной пригородной зоны на другую и их взаимодействие с внешним окружением.

Таким образом, при разработке имитационной модели развития современных пригородных зон нужно, в первую очередь, обратить внимание на факторы:

- *макроуровня* – общецивилизационные условия, изменение типов и источников экономического роста, изменение типов социально-экономических систем;
- *мезоуровня* – государственная социально-экономическая политика, региональная социально-экономическая политика, политика местного самоуправления;
- *микроуровня* – природно-территориальный, производственный, научно-исследовательский, образовательный, инвестиционный, инфраструктурный, организационно-управленческий, трудовой, культурно-исторический и информационный потенциалы.

Кроме того, важное значение имеют социально-психологические и экономические аспекты развития пригородных зон с перспективой на долгие годы, поскольку даже по прошествии большого количества лет нецелесообразно ломать и перестраивать объекты пригородной зоны.

Итак, представляется, что формирование современных пригородных зон в соответствии с моделью их имитационного развития позволит создать не просто цивилизованные, а передовые территории, зоны опережающего развития.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 15-46-02521 «Проект повышения инновационной активности и инвестиционной привлекательности региона на основе развития территории пригородной зоны».*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 254 с.
2. Беляев М.К., Соколова С.А. Повышение эффективности процесса субурбанизации Волгоградской области на основе развития пригородного сервиса // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 5 (380). – С. 38-50.
3. Беляев М.К., Соколова С.А. Система факторов развития современных пригородных зон // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 12-2. – С. 375-379.

## ИНФЛЯЦИОННЫЙ МОДЕЛИ $f(T)$ ГРАВИТАЦИИ

*Р.Д. Тоқтамұшова*

(г. Астана, Евразийский университет им. Л.Н.Гумилева)

E-mail: [raushan994@mail.ru](mailto:raushan994@mail.ru)

## INFLATIONARY MODEL OF $f(T)$ GRAVITY

*R.D. Toktamyshova*

(Astana, Eurasian National University named after L.N.Gumilyov)

**Abstract:** In this paper, we have investigated trace-anomaly driven inflation in Generalized Teleparallel gravity  $f(T)$ . A quasi de Sitter scenario for inflation is proposed like in the case of  $R^2$  gravity. As an illustrative example, we have analyzed trace anomaly driven inflation in a  $T^2 + e^T$  - model.

**Keywords:** Dark energy,  $f(T)$  gravity, cosmological constant.

В этой статье мы рассматриваем модель  $f(T)$  гравитации с следующим действием:

$$S = \int d^4x e \frac{1}{2k^2} \left( T + \frac{1}{6M_s^2} T^2 + e^T \right), \quad (1)$$

где  $T$  - скаляр кручения,  $k=1$ ,  $M_s$  - это масштабный масса [1].

Рассмотрим данную модель в рамках метрики Фридмана – Робертсона - Уокера для изотропного, однородного и плоского пространства – времени в виде:

$$ds^2 = -dt^2 + a(t)^2 (dx^2 + dy^2 + dz^2), \quad (2)$$

где  $a(t)$  - масштабный фактор,  $t$  - космическое время. Для этой метрики мы имеем

$$H = \frac{\dot{a}}{a}, \quad T = -6H^2. \quad (3)$$

Тогда соответствующие уравнения движения для действия (1) примут вид: [2].

$$12H^2 F_T + F = 2k^2 \rho, \quad (4)$$

$$48H^2 \dot{H} F_{TT} - (12H^2 + 4\dot{H}) F_T - F = 2k^2 p, \quad (5)$$

$$\dot{\rho} + 3H(\rho + p) = 0 \quad (6)$$

Принимая выражение для масштабного фактора как [3].

$$a = t^n, \quad (7)$$

Получим выражение для давления и плотности в следующем виде:

$$\rho = \frac{4}{3} t^{0.14} \quad (8)$$

$$p = -\frac{0.14}{t} - 4t^{0.14} \quad (9)$$

И для параметра состояния соответственно:



$$\omega = \frac{p}{\rho} = \frac{3}{4} \frac{-\frac{0.14}{t} - 4t^{0.14}}{t^{0.14}} \quad (10)$$

На рисинке 1 полученные решения представлены в графическом виде.

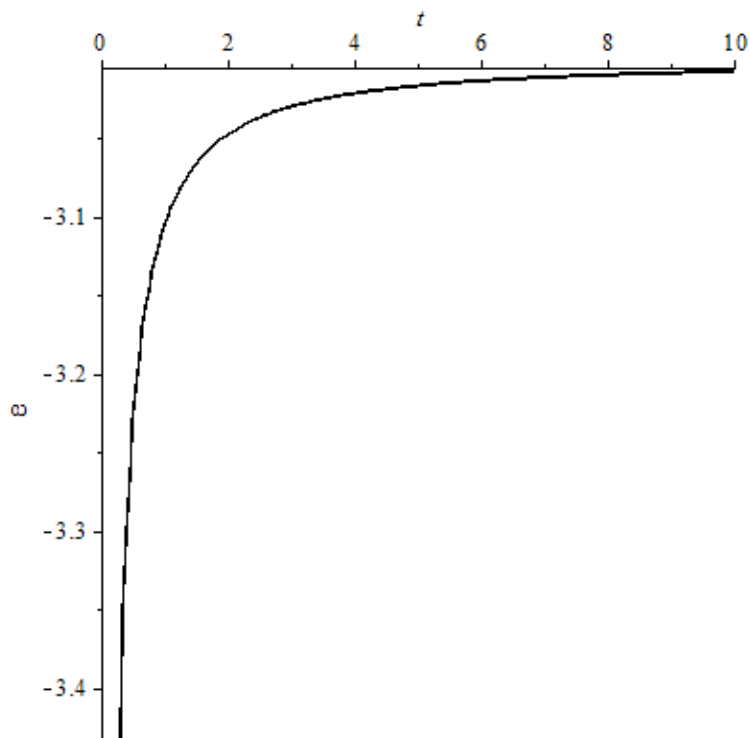


Рис.1. Зависимость параметра уравнения состояния  $\omega$  от времени  $t$ .

В этой статье мы исследовали космологическую модель с модифицированной  $F(T)$  гравитации для изотропного, однородного и плоского пространства-времени Фридмана-Робертсона-Уокера. Полученные данные дают ускоренное расширение Вселенной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Adam G. Riess. Observational evidence from supernovae for an accelerating universe and a cosmological constant // The Astrophysical Journal. - 1998. - Vol. 116, No 3. - P. 1009-1038.
2. Wu P., Yu H. Observational constraints on  $f(T)$  theory // Physic Letters B. - 2010. Vol. 693, 4- P. 415-420.
3. Myrzakulov R. Accelerating universe from  $F(T)$  // The European Physics Journal C. - 2011. -Vol. 71 // DOI: 10.1140/epjc/s10052-011-1752-9.

## МНОЖЕСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ЦЕЛОЧИСЛЕННОЙ ЛИНЕЙНОЙ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ РМУ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

М.В. Хохлов

(г. Сыктывкар, ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН)

[hohlov@energy.komisc.ru](mailto:hohlov@energy.komisc.ru)

## MULTIPLE SOLUTIONS IN AN ILP-BASED MODEL FOR THE OPTIMAL PMU PLACEMENT IN POWER SYSTEM

M.V. Khokhlov

(Syktyvkar, Institute for Socio-Economic and Energy Problems of the North,

Komi Science Centre, Ural Division, RAS)

**Abstract.** Optimal phasor measurement units (PMU) placement problem for topological observability of the power system has multiple solutions. Integer linear programming (ILP) based models can find only one optimal placement configuration. This study proposes a simple technique that is able to generate multiple optimal solutions of an ILP problem and does not require any changes to the optimization model. Alternative solutions allow the decision maker to choose a best PMU deployment based on additional observability quality criteria.

**Keywords:** Integer linear programming, multiple solutions, phasor measurement units, power system, observability.

Решение большого количество прикладных задач из различных областей знаний сводится к целочисленной задаче линейного программирования, которая может иметь множество оптимальных решений. Одна из таких задач – оптимальная расстановка устройств синхронизированных векторных измерений (РМУ) в электроэнергетической системе. Она состоит в определении минимального количества РМУ и таком их размещении в электрической сети, при котором обеспечивается наблюдаемость энергосистемы в нормальных условиях функционирования, а так же при отключениях элементов силовой и информационной сетей. В общем виде задача записывается следующим образом [1,2]:

$$\begin{aligned} \min c^T x, \\ Ax \geq b, \\ x_i \in \{0,1\}, \end{aligned} \quad (1)$$

где  $x$  – бинарный вектор решения,  $c$  – вектор стоимости,  $A$  – целочисленная матрица, структура которой зависит от схемы сети, наличия в ней транзитных узлов, типа РМУ (многоканальные РМУ-1, размещаемые в узлах, или двухканальные РМУ-2, размещаемые в ветвях сети) и состава учитываемых отказов оборудования,  $b$  – целочисленный вектор.

Такая оптимизационная модель расстановки РМУ позволяет получить одно из множества оптимальных решений, удовлетворяющих условиям топологической наблюдаемости, и не учитывает требования к качеству наблюдаемости. Найденное решение может быть не практичным, поскольку топологическая наблюдаемость не гарантирует численную наблюдаемость. Нахождение множества оптимальных решений задачи (1) предоставляет возможность выбора среди них наилучшего не только по критерию качества наблюдаемости, но и другим, трудно формализуемым, критериям принятия решения.

Для вычисления альтернативного оптимального решения целочисленной линейной задачи в [3] предложено отсекал найденное введением в модель дополнительного ограничения:  $\sum_{i \in N} x_i - \sum_{i \in B} x_i \geq 1 - |B|$ , где  $B = \{i | x_i = 1\}$ ,  $N = \{i | x_i = 0\}$ . Повторяя этот процесс

можно перечислить все решения задачи. Наши эксперименты показали, что увеличение размерности модели (1), происходящее после каждого вычисленного оптимума, делает нахождение более чем ста решений затруднительным.

Предлагаемый метод основан на том замечании, что сходимость ряда решателей целочисленной линейной задачи (например, GLPK и Gurobi) зависит от порядка нумерации узлов и ветвей сети, и для получения альтернативного решения достаточно просто изменить их нумерацию. Это эквивалентно перестановке строк и столбцов матрицы  $A$  с соответствующими изменениями в векторах. Нахождение множества оптимальных решений задачи (1) заключается в многократном решении задачи (2):

$$\begin{aligned} \min c^T Qy, \\ PAQy \geq Pb, \\ y_i \in \{0,1\} \end{aligned} \quad (2)$$

для случайно генерируемых матриц перестановок  $P$  и  $Q$  и последующем отборе уникальных векторов  $x = Qy$ .

Метод был успешно применен к тестовым IEEE схемам размерностью от 14 до 118 узлов. В табл. 1 для двух типов PMU приведено количество найденных решений задачи (1), обеспечивающих топологическую наблюдаемость системы при нормальных условиях функционирования. Оценка качества наблюдаемости, характеризуемого числом обусловленности информационной матрицы, позволила выбрать среди них наилучшие варианты размещения PMU. Как видно на рис. 1, разброс в значениях этого показателя для разных расстановок на IEEE-30 может достигать величины порядка  $10^4$  и более.

Представленный метод может использоваться для получения множественных решений в других задачах, сводимых к целочисленной задаче линейного программирования.

Таблица 1.

Количество оптимальных решений для шести тестовых IEEE схем

	IEEE-14	RTS-24	IEEE-30	NE-39	IEEE-57	IEEE-118
PMU-1	1	9	110	28	12	9753
PMU-2	53	512	4065	2667	21982	>30000

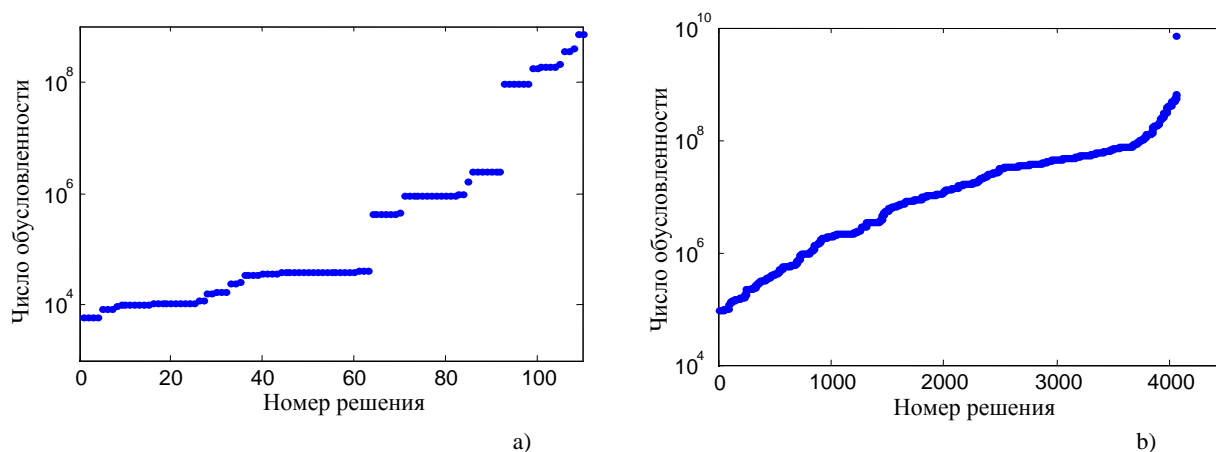


Рис. 1. Значение числа обусловленности информационной матрицы для найденных вариантов оптимальной расстановки PMU-1 (а) и PMU-2 (б) на схеме IEEE-30

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб И.И., Хохлов М.В. Алгоритмы синтеза наблюдаемости электроэнергетических систем на основе синхронизированных векторных измерений // Электричество, № 1. – 2015. – С. 26-33.
2. Хохлов М.В., Голуб И.И. Унифицированный подход к оптимизации размещения PMU в сети для обеспечения надежности наблюдаемости ЭЭС // Методические вопросы

исследования надежности больших систем энергетики. Вып. 65. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2015. – С. 591-601.

3. Balas E., Jeroslow R. Canonical cuts on unit hypercube // SIAM J. Appl. Math. Vol. 23, N.1. – 1972. – P. 61-69.

## ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩУЮ ОТРАСЛЬ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*В.П. Шараев, Калмыкова Е. Ю*  
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)  
*e-mail: vps4@tpu.ru*

## ATTRACTING INVESTMENTS IN THE OIL REFINING INDUSTRY WITH HELP OF INFORMATION TECHNOLOGIES

*V.P. Sharaev, E.Y. Kalmikova*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)  
*e-mail: vps4@tpu.ru*

**Abstract:** This article deals with the problems of Russian oil refining. Special attention is given to the role of investment and information technologies in their solution.

**Key words:** oil refining, investments, information technologies.

Ни для кого не секрет, что современная российская экономика зависима от нефтяных доходов. Являясь экспортером сырой нефти, Россия теряет немалую часть возможных доходов. Повысить финансовую отдачу данного вида ресурсов можно за счет развития нефтепереработки и продажи конечных нефтепродуктов, таких как бензин, керосин, мазут, различные масла и многое другое. Современная российская нефтепереработка не отвечает этим требованиям.

Основная проблема, такого состояния данной отрасли промышленности заключается в том, что российские нефтеперерабатывающие заводы по большей части являются морально устаревшими. В 2011 году, по данным Счетной палаты, средний их износ по стране превысил 50%. Это делает производство нефтепродуктов в России малоэффективным. Большая доля производства приходится на прямогонный бензин, который является сырьем для химической промышленности и пользуется малым спросом. Автомобильный же бензин, требующий более глубокой переработки и пользующийся большим спросом, не всегда имеет хорошее качество[2].

Еще одним фактором слабого развития глубокой нефтепереработки является ее инвестиционная непривлекательность. При существующих ставках вывозных пошлин на производимые нефтепродукты вложения в глубокую нефтепереработку приносят доход около 15%, при этом инвестиции в первичную перегонку обеспечивают доходность до 35%. Это приводит к тому, что инвестирование для качественной нефтепереработки, необходимое для замены устаревшего оборудования, является не привлекательным для потенциальных инвесторов.

Также отсутствие информированности о возможностях инвестировать в данную отрасль снижают количество возможных денежных поступлений. В отличие от инвестиций в золото, недвижимость, валюту инвестиции в оборудование в целом и нефтеперерабатывающее оборудование в частности не столь массово освещаются в СМИ и различных электронных ресурсах. Данный факт делает эту отрасль менее популярной и предсказуемой, что препятствует массовому появлению новых инвесторов.

Инвестирование в нефтепереработку является мало востребованным еще и по причине относительно низкой загрузки российских НПЗ (нефтеперерабатывающих заводов) по сравнению с западными. Так на 2012 год для отечественных заводов характерны

показатели загрузки около 83%. При этом опыт эксплуатации зарубежных НПЗ показывает, что эффективная работа предприятия обеспечивается при загрузке мощностей на уровне 90 %, в США этот показатель держится на уровне 95 % и выше. Из этого следует, что имеющиеся мощности на данный момент способны покрыть потребности в нефтепродуктах, и увеличение инвестирования не приведет к получению больших дивидендов за счет увеличения объема продукции. Качество такой продукции, определенно, будет выше, но не настолько, чтобы выдержать ценовую конкуренцию имеющихся заводов и принести доход инвесторам.[1]

Так как же повысить эффективность переработки нефти? Приоритетным направлением является модернизация оборудования, не позволяющего осуществить глубокую, полную и качественную переработку. Существующий парк основных средств в отрасли во многом является наследием СССР. Но с тех пор прошло много времени, технологии движутся вперед, оборудование изнашивается, и оставшиеся мощности уже не способны на высоком уровне качества удовлетворять растущие потребности в нефтепродуктах.

Наиболее эффективно поднять уровень российской нефтепереработки помогут инвестиции. Они могут осуществляться государством, предприятиями, заинтересованными в получении продукции лучшего качества, предприятиями, желающими получить доход от вложений, и частными инвесторами. Возможно также и привлечение иностранного капитала, если государство считает это приемлемым.

Наилучшим образом привлечение инвесторов из числа предприятий и граждан возможно осуществить через использование информационных технологий. С их помощью можно увеличить инвестиционную привлекательность. Для этого нефтепереработку нужно позиционировать как надежную отрасль с высоким потенциалом, так как цены на нефть и нефтепродукты на данный момент находятся на сравнительно низком уровне.

Государство видит проблему устаревания оборудования и осознает необходимость привлекать денежные средства для модернизации. По заявлению министра энергетики РФ, до 2015 года объем инвестиций в данную отрасль должен составить 1 трлн. руб. Это позволит к 2020 году увеличить глубину переработки нефти с 71,3% до 90%. Привлечение данного объема инвестиций по прогнозам поможет увеличить мощности НПЗ почти на 50% [2].

Еще одним возможным путем привлечения этих инвестиций является создание льготных условий для повышения инвестиционной привлекательности глубокой нефтепереработки. Чтобы это реализовать, необходим пересмотр существующей системы налогообложения в сторону снижения налоговой нагрузки и изменению структуры вывозных пошлин. Для развития высокотехнологичных отраслей нефтепереработки следует увеличивать ставки пошлин для сырой нефти и низкокачественных продуктов. Уменьшение ставок для конечных продуктов будет способствовать привлечению инвестиций и развитию этой отрасли. При правильном перераспределении ставок потерь средств для бюджета можно избежать или свести их к минимуму, что делает данный вариант достаточно безболезненным для государства.

Кроме того, установления обязательных стандартов для продукции также могут способствовать повышению эффективности производства в данной отрасли. Например, для автомобильного бензина таким стандартом может быть Евро-5. Это позволит стимулировать предприятия к улучшению качества продукции и скорейшему проведению модернизации. В настоящее время главным препятствующим фактором этой меры является то, что не все предприятия смогут найти средства в установленный срок для замены оборудования. Такая ситуация, в дальнейшем, может создать дефицит продукции и серьезно отразиться на конечных потребителях.

Таким образом, можно сделать вывод о серьезной проблеме устаревания оборудования в российской нефтеперерабатывающей отрасли. Для ее решения требуется объединить усилия государства, предприятий и потребителей при непосредственном

использовании информационных технологий для объединения всех участников. Задачей государства в данном процессе является создание условий для возможности осуществить модернизацию. Также государству следует создать такую систему налогообложения, которая бы стимулировала предприятия обновлять оборудование. Потребителям, в свою очередь, нужно ориентировать себя на использование качественной продукции. Для этого необходимо донести до них информацию о преимуществах использования высококачественных товаров, возможно даже провести исследования, показывающие последствия использования низкокачественных нефтепродуктов. Например, исследования о сокращении срока службы механизмов, об увеличении расхода топлива и смазочных материалов, о количествах вредных выбросах в атмосферу от различных видов бензина и многие другие. Такое изменение в сознании людей возможно только в длительный период времени и при наличии активной пропаганды высококачественной продукции среди населения. Для реализации этого шага требуется серьезная государственная программа.

При всей значимости государства и потребителей, главным субъектом модернизации являются сами предприятия. Без осознания их руководством необходимости использования современных технологий не работает ни одна государственная программа по модернизации. К тому же именно на предприятии решается вопрос о выборе наиболее подходящего варианта вложения средств, обеспечивающего максимальное увеличение качества продукции.

Объединение всех трех выше приведенных субъектов модернизации на основе информационных технологий станет самым весомым фактором поднятия уровня российской нефтепереработки до уровня ведущих стран мира.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмадова Х.Х., Сыркин А.М., Садулаева А.С. «Инновации в науке»: материалы международной заочной научно-практической конференции. //Роль висбрекинга в углублении переработки нефти, 2012.
2. <http://www.rbc.ru> РосБизнесКонсалтинг.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

### COMPUTER-AIDED DESIGN SYSTEM SOLIDWORKS: APPLICATION IN MODERN ENGINEERING

*Y. M. Kondratieva, D.V. Shepetovsky*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)  
[dorinfor@gmail.com](mailto:dorinfor@gmail.com)

**Abstract.** SolidWorks is a CAD software package for automation of activities of industrial enterprise on stages of design and technological preparation of production. It ensures the development of products of any complexity and purpose. This system also contains special plug-ins, such as CAE and CAM, which are used to make an engineering stage easier.

**Introduction.** The large part of engineers' and constructors' work is the execution of drawings, layouts and the design of components. In order to facilitate these tasks, nowadays computer technologies are used, specifically - Computer-Aided Design (CAD) - organizational and technical systems consisting of trained personnel and complex hardware, software and other products. One of such systems is SolidWorks, the product of SolidWorks Corporation (an independent division of DassaultSystemes (France)). This CAD system assists in solving various problems, ranging from pre-production design to managing data and processes.

**SolidWorks modules.** Like any high-level CAD SolidWorks includes the following sub-programs: the CAD itself, CAE and CAM. CAD used for the development and design of various facilities, machinery parts and assemblies. In the field of 3D design and construction development this component allows creating a virtual model of a future product. SolidWorks presents a wide range of possibilities for the implementation of this task. SolidWorks is a highly automated system

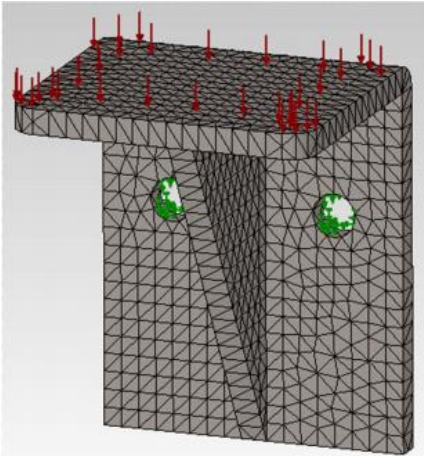


Fig.1 CAE grid on a detail with an applied load

that makes its mastering and use very comfortable process - simple geometric shapes can be created even by the person who works with CAD for the first time. In addition to the 3D modeling SolidWorks also supports 2D drawing for sketches, pictures and drawings. The function of creating drawings for engineered facility is fully automated, it requires minimal adjustments from the user, and all documentation created by the software is compliant with the Russian national GOST standard. Creation of 2D drawings in SolidWorks is also possible from geometric shapes and curves, similar to a vector graphics editor. It is a useful feature and it becomes more comfortable to apply the created pattern to the surface of the object. CAE (Computer-Aided Engineering) plug-in allows application of numerical

methods (finite element method, finite difference method, finite volume method) to assess behaviour of the modeled part in real-world operating conditions. CAM (Computer-Aided Manufacturing) is a software calculating complex used for the computerization of the product manufacturing process. Now let's talk about each of these plug-ins in more details.

**CAE plug-in.** SolidWorks Simulation offers the advanced design validation capabilities for every product designers and engineers. It provides simple, accurate design analysis that leads to better products by giving designers a safety net for catching errors. Designers are free to innovate, secure in knowledge that they won't pass costly mistakes down the line [1]. SolidWorks Simulation is a CAE-module based on the method of finite elements and intended for structural analysis. Finite element technique or FEM is a numerical method for solving partial differential equations, derivatives and integral equations arising in problems of applied physics. The essence of the FEM is

that the area under study is divided into finite elements, each element is randomly chosen view approximating function, and then there are the values of these functions on boundaries of the elements. The process of dividing the model into pieces is technically a process of creating a grid.

In the Simulation module same geometric model can be supplied with various studies, such as:

Static studies

- Frequency studies
- BucklingResearch
- Thermal studies
- Impact load research
- FatigueStudies
- Dynamic analysis.

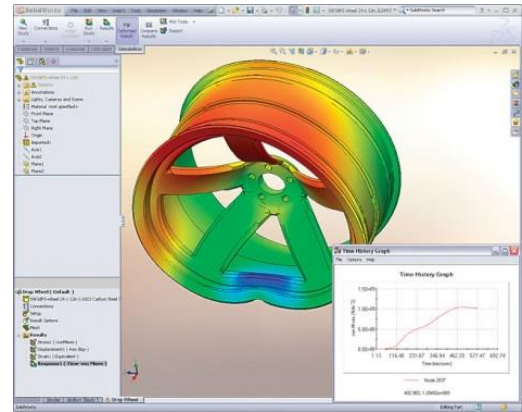


Fig.2 CAE plug-in interface in process

In finite element analysis, the task is represented by a set of algebraic equations that must be solved simultaneously. There are two methods of solving: direct and iterative. Direct methods solve the equations using exact numerical techniques. Iterative methods are intended for solving equations using methods of approximation wherein each iteration is assumed as the approximate solution and the associated uncertainties are calculated. Repetitions should be continued until the error magnitude is acceptable. [2]

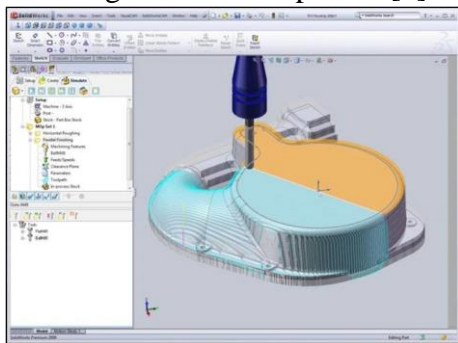


Fig.3 CAM plug-in during milling

**CAM plug-in.** CAM, basically speaking, is an integrated programming environment which is created to facilitate the production of parts, designed in SolidWorks. This module allows creating a program for the processing and manufacturing of essential products and immediately uploading it to the control system of a CNC machine. On the basis of the geometric model created with SolidWorks formative elements of tooling (dies and molds) are produced and numerical simulation processing on CNC equipment is performed. CAM is available in the following configurations:

- 2.5-axis milling
- 3 axis milling
- multi-axis milling (4/5 axes simultaneously)
- 2- and 4-axis turning
- 2- and 4-axis EDM

In CAM plug-in full associativity is implemented within all the changes the geometric model SolidWorks, which provides adaptation of processing operations when the geometric model is changing. Programming is carried out with the use of BASIC-like language, which contains some means of inherent universal programming language, as well as specialized variables and functions. With an intuitive setup file construction, ease of programming language and system documentation time for postprocessor development is reduced to a minimum. Once the postprocessor has been created, it becomes available for use in the user interface of CAM module. During the development of control programs using CAM systems an important step is post-processing, which is to convert the output of the CAM system into the format used by the control system. Error-free operation of the machine depends from how well-written post-processor is. Therefore CAM has built-in postprocessor libraries for various control rack and also it allows a possibility of custom postprocessor development. [3]



## REFERENCES

1. CAD Vision Systems [Electronic source] <http://www.cad-vision.com>
2. Engineering analysis in SolidWorksCAD [Electronic source] <http://www.kalexeev.ru>
3. CAM-solutions for production automation [Electronic source] <http://www.sapr.ru/>

## ELABORATION OF MANAGEMENT SYSTEMS BY ROBOTIC COMPLEXES

*Zhartybayeva M., Tatur M., Bairak M., Dadykin B., Mikhailkevich E.*

*(Astana, L.N.Gumilyov Eurasian National University,*

*Minsk, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics (BSUIR))*

*[makkenskii@mail.ru](mailto:makkenskii@mail.ru), [tatur@i-proc.com](mailto:tatur@i-proc.com),*

*[dartbopis@gmail.com](mailto:dartbopis@gmail.com), [mikhalkyauheni@gmail.com](mailto:mikhalkyauheni@gmail.com)*

**Abstract.** This report is announced project, which introduces the development of robotic mobile system based on serial produced mini tractors with minimal design changes and modifications, equipped with adaptive control algorithms.

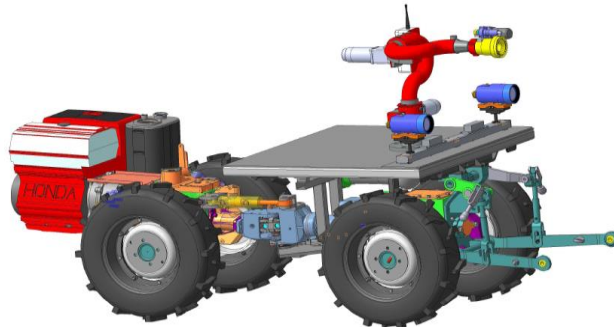
**Keywords:** robot mobile complex; adaptive control algorithms; control system.

Mobile robotic complexes must be used in areas which is connected with a risk to human health and life, and also increasing productivity in industrial and agricultural production.

This report is announced project, which introduces the elaboration of robotic mobile system based on serial mini tractors with minimal design changes and modifications, equipped with adaptive control algorithms [1].

Objectives of the project:

- elaboration of the concept of a mobile robotic system based on mini tractors;
- elaboration of algorithms of adaptive management by mobile robotic complexes;
- working out of methods and algorithms for providing navigation of robotic systems and multi-threaded processing information including the tasks high speed wireless data transmission and processing of video data;



Picture 1 - General view of a mobile robot with attachments for firefighting

System of management of Multi-robot mobile complex consists of the following main components: on-board computer, computer control, remote control, mechatronic system, video security driving, video attachments. The versatility of the complex is provided by the ability to use different types of attachments: sprayer, fire fighting equipment, video system to ensure driving, video attachments.

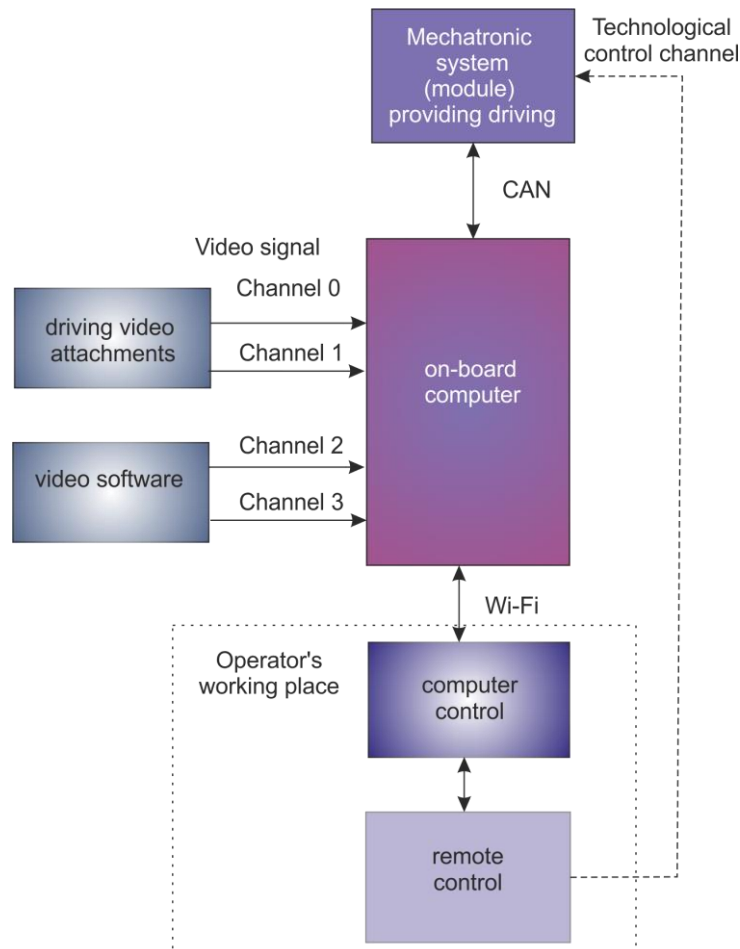
Multifunctionality of the complex is provided by the ability of using different types of attachments: sprayer, fire fighting equipment, video system, the manipulator.

As an on-board computer will be used: in an experimental version - Universal Industrial PC Advantech, and in the following small-scale versions - specialized on-board computer processor based on DSP + FPGA.

Operator's working place includes a computer control and a remote control.

Mechatronic system (module) providing driving is used to control actuators and control the robotic system. The module provides the instructions to a PWM (pulse width modulation) of varying duty cycle, including a 100% duty cycle (DC), which allows you to control the speed of rotation of the motor. Control module receives commands via CAN - industrial bus, often used in automotive applications. The system consists of a controller (Silicon Laboratories), electrical isolation and power switches that are controlled by PWM-th [2].

Data about an object exploration will be transmitted via the communication channels of video software and driving video attachments for airborne computers. Board computers, in turn, transmits information via a wireless interface (wi-fi) from the operator to the onboard processor, and vice versa.



Picture 2 - Block diagram of a mobile robotic complex

In order of providing of navigate the robot can be used in modern technologies GPS, GSM, Wi-Fi, radar, sensing, which will allow mobile complex to achieve flexibility and high level of intelligence control system.

In general, elaborated algorithmic apparatus and software must be the basis of the domestic technology of low-cost multi-robot complexes.

#### REFERENCES

1. D. Adzinets, M.Lukashevich, S. Bairak, M.Tatur Synthesis and Analysis of Classifiers Based on Generalized Model of Identification // Advances in intelligent and soft computing. Springer.- 2010, Vol. 71.-P.529-536.
2. Krasnevsky LG, Belevich AV, Lutsk VI, Sharangovich AI Complex block - modular mechatronic systems management standard series of promising transmissions with friction clutches tractors "Belarus". Development of the national R & D base: a collection of articles VIII

international automobile Science Forum, Moscow 20 October 2010 - Moscow, Proceedings of us, №246, 2011.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В НЕГОСУДАРСТВЕННОМ ПЕНСИОННОМ ФОНДЕ

*Д.В. Абдрахманов, Е.В. Чернова*

*(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова»)*

## INFORMATION SECURITY IN PRIVATE PENSION FUNDS

*D.V. Abdrahmanov, E.V. Chernova*

*(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)*

**Abstract.** «NPF» serves about half a million-retirement accounts. Providing reliable data storage customers, the privacy of their personal data - one of the main objectives of the Fund. «Information Security» warns the risks associated with the leakage of personal data of customers. High requirements for the protection of personal data in the NPF - an objective necessity, due to the nature and volume of information with which the Fund operates. They are also extremely important processing speed.

**Keywords:** NPF, information security, standards, personal data, confidential information protection.

**Введение.** В последнее время прослеживается тенденция к появлению отраслевых стандартов по защите персональных данных. Негосударственные пенсионные фонды (НПФ) здесь не исключение. Учитывая специфику негосударственных пенсионных фондов (а она состоит в том, что работа идет с огромным объемом персональных данных физических лиц), стало понятно, что НПФ полностью подпадают под действие 152-ФЗ «О персональных данных». Этот закон был принят в 2006 г., обозначив практически всех юридических лиц, работающих с персональными данными, как операторов персональных данных, и обязал их привести свои информационные системы в соответствие с требованиями закона к 1 января 2010г. Однако сразу после выхода закона было непонятно многое, в том числе и главное – как построить такую систему, чтобы в ней действительно полностью обеспечивалась защита персональных данных, не ущемлялись права физических лиц, чьи данные хранятся, не ущемлялись права других физических лиц – работников организации, а также не ущемлялись права самой организации.

**Основная часть.** Большинство негосударственных пенсионных фондов было объединено в саморегулируемую организацию – Национальную ассоциацию негосударственных пенсионных фондов (НАПФ), поэтому, естественно, в совет ассоциации стали поступать письма и запросы с просьбами организовать общую работу и дать пояснения в части исполнения 152-ФЗ. Весной 2010 г. совет НАПФ, озабоченный потоком вопросов, выступил с инициативой создать рабочую группу для разработки пакета стандартов НАПФ, определяющих порядок организации и обеспечения безопасности персональных данных. Было решено пригласить специалистов из профильной компании, так как информационная безопасность – это совершенно новая область, все-таки работа идет на финансовом рынке.

В конце мая 2010 г. НПФ стало работать в этом направлении, а в октябре уже имели практически законченный пакет стандартов, который давал НПФ определенную методологию для создания защищенных информационных систем. Самым сложным в совместной работе было научиться разговаривать на одном языке, чтобы специалисты по информационной безопасности понимали, что такое пенсионное обеспечение, что такое информационная безопасность.

Первый стандарт (стандарт 4.1) называется «Организация обработки и защиты персональных данных в НПФ». Он устанавливает требования к проведению мероприятий по обработке и защите персональных данных и служит основой для установления общих принципов, требований и правил по организации защиты персональных данных и обеспечения соответствия процессов обработки ПДн(персональных данных) требованиям действующего законодательства. Этот стандарт предлагается сделать обязательным для НПФ – членов НАПФ, поскольку все описанные в нем нормы раскрывают законодательные требования, и эти нормы обязательны к исполнению в любом случае при осуществлении нашей лицензионной деятельности. Стандарт 4.1 – это стандарт общего действия.

Стандарт 4.2 «Рекомендации по обеспечению безопасности персональных данных в Информационных системах персональных данных в НПФ» содержит и описывает перечень мероприятий, реализация которых обеспечивает безопасность персональных данных в Информационных системах персональных данных, используемых негосударственными пенсионными фондами. В этом же стандарте определена классификация Информационных системах персональных данных и приведена типовая базовая модель угроз безопасности, которая является универсальной для всех НПФ. Кроме того, в этом стандарте описаны рекомендации по обеспечению безопасности информационных систем разных классов.

**Заключение.** Негосударственные Пенсионные фонды в отличие от Государственных, менее защищены в плане информационной безопасности, т.к. компании не предают этому большое значение. В итоге, люди, которые перевели свои сбережения в НПФ, максимально не обеспечены защитой, их персональные данные находятся в большей угрозе, и могут быть похищены и использованы не по назначению.

В заключение можно сказать, что НПФ всегда стояли на защите конфиденциальной информации, и не было такого, чтобы базы данных из фондов были где-то в открытом доступе. НПФ нацелены на сохранность информационных систем и баз данных, поэтому эта тема всегда была актуальна.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Наша безопасность / Под ред. И.О. Гордеева. – 2009. – 54 с.
2. Касина С.А. [НПФ всегда стоят на защите конфиденциальной информации](#) // Журнал «*Information Security*» . – 2011. – С. 14–15.
3. Чусавитина Г.Н. Элективный курс «Основы информационной безопасности» // Информатика и образование. 2007. – № 4. – С.43-56.

#### ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

*С. Акулова*

*(г.Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет)*

Email: [mrs.akulova@mail.ru](mailto:mrs.akulova@mail.ru)

#### FRACTAL ANALYSIS OF INFORMATION TECHNOLOGY

*S. Akulova*

*(Magnitogorsk, Magnitogorsk State Technical University)*

**Abstract.** The method of counting cubes directly derived from the definition of fractal dimension counting boxes. The algorithm is based on the following steps: a cubic lattice with lattice constant  $l$  is superimposed on the stretched surface in  $z$ . Initially,  $l$  is set to  $X / 2$  (where  $X$  - half side of the surface), resulting in a lattice of  $2 \times 2 \times 2 = 8$  cubes. Then  $N(l)$  - the number of cubes that contain at least one pixel. The lattice constant  $l$  is then successively at each step is halved and the process is repeated until  $l$  equals the distance between two adjacent pixels. The slope of the  $\log(N(l))$  of the  $\log(1/l)$  gives directly the fractal dimension  $D_f$ .

**Keywords:** fractal analysis, informatics.

В практике встречаются объекты, которые демонстрируют случайные свойства. Часто предполагается, что в определённом диапазоне масштабов эти объекты демонстрируют свойства аффинного самоподобия. Аффинное самоподобие является обобщением самоподобия, которое является основным свойством большинства детерминированных фракталов. Часть аффинно-самоподобного объекта подобна целому объекту после анизотропного масштабирования. Многие случайно шероховатые поверхности считаются принадлежащими к классу случайных объектов, которые проявляют свойства аффинного самоподобия и они рассматриваются как аффинно-самоподобные статистические фракталы. Разумеется, эти поверхности можно исследовать используя атомно-силовую микроскопию (АСМ). Результаты фрактального анализа аффинно-самоподобных случайных поверхностей с использованием АСМ нередко используются для классификации подобных поверхностей, полученных в результате различных технологических процессов

В Gwyddion доступны различные виды фрактального анализа в меню *Обработка данных* → *Статистика* → *Фрактальная размерность*.

**Метод подсчёта кубов** напрямую выводится из определения фрактальной размерности подсчётом коробок. Алгоритм основан на следующих шагах: кубическая решетка с постоянной решетки  $l$  накладывается на растянутую по  $z$  поверхность. Вначале  $l$  устанавливается на  $X/2$  (где  $X$  - половина стороны поверхности), в результате получается решетка из  $2 \times 2 \times 2 = 8$  кубов. Тогда  $N(l)$  - число кубов, которые содержат хотя бы один пиксель изображения. Постоянная решетки  $l$  затем последовательно на каждом шаге уменьшается вдвое и процесс повторяется пока  $l$  не станет равным расстоянию между двумя соседними пикселями. Наклон графика  $\log(N(l))$  от  $\log(1/l)$  даёт непосредственно фрактальную размерность  $D_f$

**Метод триангуляции** весьма похож на алгоритм подсчёта кубов и тоже основан непосредственно на определении фрактальной размерности, основанном на подсчёте коробок. Метод работает следующим образом: сетка с размером ячейки в одну единицу измерения  $l$  помещается на поверхность. Это определяет положения вершин набора треугольников. Когда, например,  $l = X/4$ , поверхность покрыта 32 треугольниками различной площади наклонёнными под разными углами по отношению к плоскости  $xy$ . Площади всех треугольников рассчитываются и суммируются чтобы получить приближённую площадь поверхности  $S(l)$ , соответствующую  $l$ . размер сетки затем уменьшается последовательно в два раза на каждом шаге, как и раньше, процесс продолжается до тех пор, пока  $l$  не станет равным расстоянию между двумя соседними точками. Наклон графика  $S(l)$  от  $\log(1/l)$  при этом соответствует  $D_f - 2$ .

**Вариационный метод** основан на зависимости от масштаба фракционного броуновского движения. На практике, в вариационном методе делят полную поверхность на равносторонние квадратные коробки, и вариация (степень среднеквадратичного значения высоты) рассчитывается для заданного размера коробок. Фрактальная размерность рассчитывается из наклона  $\beta$  аппроксимированной методом наименьших квадратов линии на графике в двойном логарифмическом масштабе вариации как  $D_f = 3 - \beta/2$ .

**Метод спектра мощности** основан на зависимости спектра мощности фракционного броуновского движения. В методе спектра мощности к каждому профилю высоты вдоль линии, из которых состоит изображение применяется преобразование Фурье, рассчитывается спектр мощности и все эти спектры усредняются. Фрактальная размерность определяется из наклона  $\beta$  аппроксимирующей линии, проведённой по методу наименьших квадратов на построенном в двойном логарифмическом масштабе графике спектра мощности, как  $D_f = 7/2 - \beta/2$ .

Оси на графиках фрактальной размерности уже приведены к логарифмическому масштабу, следовательно линейные зависимости, упомянутые выше, здесь соответствуют прямым. Единицы измерения осей следует считать произвольными.

Следует отметить, что результаты различных методов различаются. Это явление вызвано систематическими ошибками различных методов фрактального анализа.



Рис. 1. Диалоговое окно фрактальной размерности.

Более того, на результат фрактального анализа сильно влияет свёртка с зондом. Мы рекомендуем проверять карту достоверности до начала фрактального анализа. В случае, если поверхность сильно искажена изображением зонда, результаты фрактального анализа могут быть весьма недостоверными.

Следует отметить, что алгоритмы, используемые во фрактальном анализе также используются в модуле фрактальной коррекции и опции инструмента удаления пятен «фрактальная коррекция».

В заключении хочется отметить, что фрактальный анализ широко используется во всех сферах жизни. Что открытие его помогло сделать нам большой шаг вперёд. Ждя информационных технологий. Это бесценная технология ,которая безустанно ведёт нас вперед.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. С. Douketis, Z. Wang, T. L. Haslett, M. Moskovits: Fractal character of cold-deposited silver films determined by low-temperature scanning tunneling microscopy. Physical Review B, Volume 51, Number 16, 15 April 1995, 51

2. Ошурков В.А. Чернова Е.В., Сторожева Е.В., Давлеткиреева Л.З. Механизмы противодействия явлений киберэкстремистской направленности в системе электронных платежей. /Фундаментальные исследования. 2014.N12-5.С.1093.-1097.

3. Сторожева Е.В. Совершенствование качества внешне экономических связей предприятий в условиях интегрированного хозяйствования (на примере России и Казахстана). / Е.В. Сторожева // М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, ФГБОУ ВПО "Магнитогорский гос. технический университет им Г.И Носова". Магнитогорск, 2010. - 154с.

4. Сторожева Е.В. Моделирование процесса экономической грамотности студентов в структуре дополнительного образования ВУЗа. / Е.В.Сторожева А.С. Валеев, Т.В. Кружилина, А.Н. Сергеев // [Сибирский педагогический журнал](#). - 2011. - № 12. С. 176-182.
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. W. Zahn, A. Zösch: The dependance of fractal dimension on measuring conditions of scanning probe microscopy. Fresenius J Analen Chem (1999) 365: 168-172.
7. Van Put, A. Vertes, D. Wegrzynek, B. Treiger, R. Van Grieken: Quantitative characterization of individual particle surfaces by fractal analysis of scanning electron microscope images. Fresenius J Analen Chem (1994) 350: 440-447.
8. Mannelquist, N. Almquist, S. Fredriksson: Influence of tip geometry on fractal analysis of atomic force microscopy images. Appl. Phys. A 66,1998, 891-895
9. W. Zahn, A. Zösch: Characterization of thin film surfaces by fractal geometry. Fresenius J Anal Chem (1997) 358: 119-121.

## АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ НОМЕРНЫХ ЗНАКОВ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

*О.В. Анастасов.*

*Научный руководитель: Спицын В.Г.*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

## LICENSE PLATE RECOGNITION ALGORITHM BASED ON ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

*O.V. Anastasov*

*Scientific Advisor: Spitsyn V.G.*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The paper describes the approach for license plate recognition using artificial neural networks and ensembles of artificial neural networks. The paper describes the comparative analysis of these classifiers.

**Keywords:** license plate, pattern recognition, optical character recognition, image processing, artificial neural network.

**Введение.** В статье рассматривается проблема распознавания автомобильных номерных знаков типа I с двухзначным и трехзначным кодом региона регистрации согласно действующему стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 50577-93 [1]. Задача обнаружения номерной пластины на изображении в данной работе не ставится. Процесс распознавания происходит с изображения, содержащего цифробуквенные символы, из которых состоит номерной знак транспортного средства.

Для распознавания автомобильных номерных знаков предлагается использование полносвязных искусственных нейронных сетей (ИНС) прямого распространения, а также ансамблей нейронных сетей (АНС). Преимущества использования нейронных сетей подробно излагаются в [2]. В качестве некоторых из них можно отметить: нелинейность, отображение входной информации в выходную, адаптивность, отказоустойчивость.

**Алгоритм распознавания.** Предлагаемый алгоритм распознавания номерных знаков представляется в виде последовательности следующих шагов:

**Шаг 1.** Конвертация изображения номерной пластины в градации серого.

**Шаг 2.** Бинаризация изображения (пороговая обработка).

**Шаг 3.** Выделение областей цифробуквенных символов пластины (сегментация).

**Шаг 4.** Формирование вектора признаков каждого сегмента.

**Шаг 5.** Использование ИНС для классификации сегмента.

**Шаг 6.** Объединение результатов классификации.

Распознавание автомобильных номерных знаков относится к задачам распознавания образов. Под *образом* понимается упорядоченная совокупность дескрипторов [3]. Результат работы алгоритма во многом зависит от качества выбора дескрипторов извлекаемых сегментов. Для проведения сравнительного анализа классификаторов размерность вектора признаков устанавливалась равной 65 и 89, в зависимости от размера извлекаемого сегмента.

**Выбор архитектуры сети.** Решение реальных задач с помощью нейронных сетей требует использование четко структурированных сетей довольно большого размера. Возникает практический вопрос минимизации размера сети без потери производительности. Минимизировать размер сети можно двумя способами: *наращиванием сети* (network growing) или *упрощением структуры сети* (network pruning) [2].

В работе выбран второй способ – процедура упрощения. В качестве начальной выбирается избыточная архитектура сети (100 нейронов в скрытом слое). Затем, число нейронов скрытого слоя последовательно уменьшается, пока ошибка в процессе обучения перестает существенно изменяться.

**Результаты.** Результаты серий экспериментов представлены в таблицах 1, 2, 3 и 4. Выбор сетей, на основе которых строится АНС, основан на отдельных ИНС, показавших наилучшие результаты в качестве самостоятельных классификаторов.

Таблица 1 – Эксперимент №1. Отдельная ИНС (Размер вектора признаков: 65)

Архитектура ИНС	Общее число связей	Время настройки, с	Время распознавания, мс	Ошибка, %
65–100–22	8 700	4,02±0,19	83,02±0,10	19,20
65–75–22	6 525	3,22±0,13	76,44±0,03	18,02
65–50–22	4 350	2,53±0,16	57,51±0,18	16,98
65–22	1 430	0,86±0,03	22,01±0,15	15,44

Таблица 2 – Эксперимент №2. Отдельная ИНС (Размер вектора признаков: 89)

Архитектура ИНС	Общее число связей	Время настройки, с	Время распознавания, мс	Ошибка, %
89–100–22	11 100	3,74±0,12	89,98±0,12	10,11
89–75–22	8 325	3,04±0,11	72,45±0,08	11,65
89–50–22	5 550	2,45±0,07	57,11±0,09	12,73
89–22	1 958	0,87±0,02	22,02±0,14	10,33

Таблица 3 – Эксперимент №3. Ансамбль ИНС (Размер вектора признаков: 65)

Архитектура ИНС	Размер ансамбля	Время настройки, с	Время распознавания, мс	Ошибка, %
65–22	5	6,02±0,19	94,12±0,13	7,06
	10	8,25±0,53	96,49±0,13	5,22
	22	9,67±0,17	99,58±0,18	5,27

Таблица 4 – Эксперимент №4. Ансамбль ИНС (Размер вектора признаков: 89)



Архитектура ИНС	Размер ансамбля	Время настройки, с	Время распознавания, мс	Ошибка, %
89–22	5	8,74±0,13	90,98±0,12	8,15
	10	10,04±0,41	91,45±0,08	6,04
	22	11,45±0,97	113,11±0,09	5,02

**Заключение.** В результате работы предложены различные классификаторы, приведен их сравнительный анализ. Представлен алгоритм распознавания автомобильных номерных знаков типа 1 с наилучшей точностью распознавания 94,98%.

#### ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ Р 50577-93. Знаки государственные регистрационные транспортных средств. Введен с 1993-06-29. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 27 с.
- Хайкин С. Нейронные сети : полный курс : пер. с англ. / С. Хайкин. — 2-е изд., испр.. – М. [и др.]: Вильямс, 2006. — 1103 с.
- Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений : пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – 3-е изд., испр. и доп.. – Москва: Техносфера, 2012. — 1104 с.

### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ БИБЛИОТЕКИ ДЛЯ НЕЙРОЭВОЛЮЦИОННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

*О.В. Анастасов*

*Научный руководитель: Спицын В.Г.*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

### NEUROEVOLUTION COMPUTATIONS SOFTWARE LIBRARY DEVELOPMENT

*O.V. Anastasov*

*Scientific Advisor: Spitsyn V.G.*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The paper describes development of the neuroevolution software library for Java programming language.

**Keywords:** artificial neural network, genetic algorithm, evolution computations, Java programming language.

**Введение.** В настоящее время существует огромное количество программных библиотек для работы с искусственными нейронными сетями (ИНС) и генетическими алгоритмами (ГА), реализованных на различных языках программирования, таких как C#, Python и др. Для языка Java единая программная библиотека, содержащая в себе классы для работы с нейронными сетями и генетическими алгоритмами, отсутствует.

В работе приведен краткий обзор разработанной программной библиотеки для нейроэволюционных вычислений, реализованной на языке программирования Java.

**Описание программной библиотеки.** В состав библиотеки включены интерфейсы и классы для работы с искусственными нейронными сетями, алгоритмы обучения (настройки весовых коэффициентов), алгоритмы формирования обучающих данных (способы разбиения обучающего множества), генетические операторы, методы поиска решения на основе эволюционных принципов.

Программная библиотека для нейроэволюционных вычислений (NEJ) состоит из двух независимых модулей:

- **nej-core:** пакеты, содержащие интерфейсы и классы для работы с аппаратом нейронных сетей (нейрон, слой, сеть, ансамбль сетей).
- **nej-io:** пакеты, содержащие интерфейсы и классы, обеспечивающие работу с файловым вводом-выводом (чтение, запись, разбиение обучающего множества).

Реализация семейства алгоритмов и функций осуществлена с использованием паттерна проектирования *Стратегия (Strategy)*. Подробное описание преимуществ и примеры использования приведены в [1]. Назначение паттерна: определяет семейство алгоритмов, инкапсулирует каждый из них и делает их взаимозаменяемыми. *Стратегия* позволяет изменять алгоритмы независимо от клиентов, которые ими пользуются.

Реализация интерфейса активационных функций нейронов показана на рисунке 1.

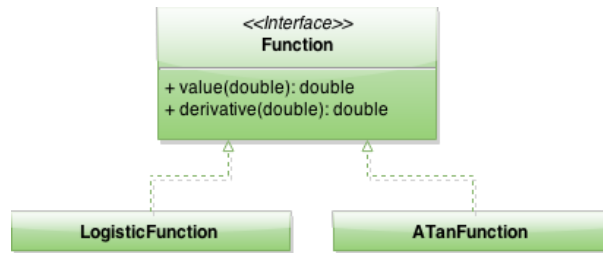


Рис. 1. UML-диаграмма семейства активационных функций

Один из примеров использования паттерна *Стратегия* показан на рисунке 2. Поиск решения с помощью генетического алгоритма (*GaManager*) осуществляется с использованием генетического оператора скрещивания – кроссовера (*Crossover*). Использование интерфейса вместо конкретной реализации оператора скрещивания особей позволяет создавать различные способы обмена генетической информацией между wybranными особями: *ArithmeticCrossover* (арифметический кроссовер), *BLXAlphaCrossover* (BLX-α кроссовер).

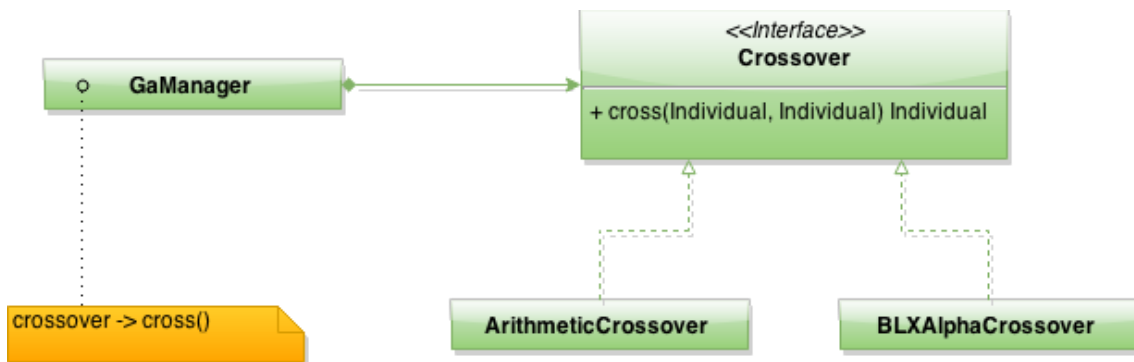


Рис. 2. UML-диаграмма семейства генетических операторов кроссовера

**Реализация.** Список элементов библиотеки готовых к использованию:

- *Нейронные сети:*
  - ИНС прямого распространения;
  - RBF-сети;
  - ансамбли ИНС.
- *Алгоритмы:*
  - алгоритм обратного распространения ошибки;
  - алгоритм бэггинга (bagging);
  - алгоритм усиления (boosting).
- *Эволюционные вычисления:*
  - турнирный отбор;
  - рулеточный отбор;

- отбор отсечением;
- одно- и двухточечный кроссовер;
- арифметический кроссовер;
- VLX- $\alpha$  кроссовер;
- «взрывная» мутация.
- *Нейроэволюционные вычисления:*
  - обучение ИНС с помощью ГА.

Коэффициенты реализованных функций активации взяты из [2]. Алгоритм обратного распространения также реализован на основе математических выкладок, подробно изложенных в [2].

**Заключение.** Разработана программная библиотека нейроэволюционных вычислений для языка Java. Предложенная архитектура разработанной программной библиотеки свободна для расширения и внесения изменений. Использование интерфейсов, а также готовых реализаций алгоритмов и функций позволяет гибко работать с программной библиотекой.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влассидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. – СПб. : Питер, 2013. – 368 с.
2. Хайкин С. Нейронные сети : полный курс : пер. с англ. / С. Хайкин. – 2-е изд., испр.. – М. [и др.]: Вильямс, 2006. – 1103 с.

#### РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РЕЧИ

*А.Е. Артемьев, Е.С. Колтунова, О.В.Лобанов*  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
e-mail: [Evoluter@mail.ru](mailto:Evoluter@mail.ru) [Paintedyoko@gmail.com](mailto:Paintedyoko@gmail.com) [mrb4el@outlook.com](mailto:mrb4el@outlook.com)

#### APPARATUS AND SOFTWARE FOR MONITORING SPEECH

*A.E. Artemev, E.S.Koltunova, O.V.Lobanov*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** Our project is to create a bracelet that will be attached to the hand. Its main aim is to demotivate a man to use swear words and words-parasites in his speech using a small electric current. The use of obscene words in the speech is a very bad habit. It is very hard to get rid of these words. One can get out of this habit one way or another by demotivating of a person who has this habit. A similar idea is implemented in wearing of rub instead of a bracelet. When you pronounce a swear word you are to pull it and slap your wrist with a rubber band. Dirty language begins to associate with pain and discomfort. This should cause a reduction in the number of offensive words.

**Keywords.** Invective, speech recognition, demotivation, monitoring speech

Современные молодые люди в основном общаются со своими сверстниками в интернете. Общение год за годом становится все более мобильным, а скорость печати становится гораздо более ценной для пользователей, чем грамотность. Что приводит к деградации речи, появлению слов-паразитов, неумению правильно излагать собственные мысли. Все мы знаем, что речь очень сильно характеризует личность человека, и от того как человек говорит, может зависеть его дальнейшая судьба. К примеру, его просто могут не

взять на достойную, высокооплачиваемую работу, так как он не будет соответствовать корпоративной этике предприятия или фирмы.

*Использование в речи нецензурных слов - это очень вредная привычка, от которой тяжело избавиться. Она не только мешает окружающим, но и вредит тому, кто её имеет. Бранные слова обедняют нашу речь, так как чаще всего одним нецензурным выражением можно описать свои эмоции, чувства, состояние в разных ситуациях. Все это влияет на моральное здоровье, как самого сквернословя, так и окружающих его людей.*

Во всех странах активно борются с ненормативной лексикой, создают специальные комитеты, проводят ряд мероприятий, например «Всемирный день борьбы с ненормативной лексикой». Все это говорит об актуальности данной проблемы.

Существуют методы, которые в теории помогают избавиться от слов паразитов и нецензурной лексики в речи. Но в их использовании существует ряд проблем. Регистрация таких слов. Чаще всего человек, обильно вставляющий в речь слова «вот... значит... как бы...», совершенно их не замечает, и искренне удивляется, когда ему об этом говорят. А так же способ отучения.

Эти проблемы можно решить созданием устройства, которое будет помогать людям следить за своей речью, и мотивировать их говорить правильно.

Наш проект заключается в создании браслета, контролирующего употребление в речи человека нецензурных слов и слов-паразитов при помощи небольшого заряда электрического тока или другого демотивирующего действия. Как только человек говорит нежелательное слово, содержащееся в реестре устройства, браслет выпускает небольшой заряд тока, напоминая своему хозяину о чистоте речи.

Реализация проекта состоит из нескольких этапов. Первый этап – теоретический. В него входит: обсуждение проекта и проведение опорных расчетов на основе ручки-шокера. Подбор необходимых параметров катушки индуктивности в ручке-шокере, с целью получить разряд тока безопасный для человека, но при этом заметный. [1]. Следующий этап - создание компьютерной модели устройства, в программе Proteus. На этом этапе решались вопросы о конструкции браслета. Она будет состоять из достаточно простой начинки: микроконтроллера, выполняющего роль мозгового центра; Bluetooth-модуля, осуществляющего связь с компьютером [2]; шокера из катушки индуктивности; и, соответственно, необходимых элементов питания для них. Как только приходит утвердительный сигнал о том, что человек произнес некультурное слово, микроконтроллер замыкает цепь, и шокер ударяет током. Чтобы микроконтроллер мог исполнять все необходимые для работы браслета функции, необходимо написание специального программного кода и прошивка.

В настоящее время идет третий этап реализации проекта – разработка компьютерной программы, осуществляющей распознавание речи и отправку сигнала на браслет [3].

Последним этапом станет тестирование работы браслета и доведение его внешнего вида до возможности выставлять устройство на продажу.

Основными пользователями браслета-антимата станут люди, которым необходимо избавиться от ругательных и слов-паразитов в своей речи. Ими могут стать менеджеры прямых и телефонных продаж, а также обладатели любых профессий, связанных с тесным общением с людьми. Ими могут стать работодатели, заинтересованные в грамотности и чистоте речи своих работников. И даже простые люди, стремящиеся улучшить качество своей жизни. Можно предложить использовать браслет-антимат в детских исправительных колониях. Мы считаем, что диапазон применения гаджета является очень широким, а области его использования могут зависеть от конкретных задач, поставленных человеком.

**Проект выполняется студентами НИ ТПУ, обучающимися по траектории элитного технического образования. Результатом проекта станет разработка прототипа браслета-антимата, ударяющего током, и программного обеспечения для расшифровки речи. По оценочным данным длительность реализации проекта составит не менее двух лет.**

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.Ф. Бессарабов, В.Д. Федюк, Д.В. Федюк Справочник "Диоды, тиристоры, транзисторы и микросхемы широкого применения"- Изд. «Воронеж», 1994-320с.
2. Евстифеев А.В. «Микроконтроллеры AVR семейства Mega» – Москва – Издательский дом «Додэка - XXI», 2007. -595с.
3. Петров Б.Е., Романюк В.А. Радиопередающие устройства на полупроводниковых приборах. - М.: Высш. шк., 1989. -232с.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИДЕНТИФИКАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*О.А. Баулина*

*(г. Волгоград, ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет)  
e-mail: Baulina-Oksana@yandex.ru*

**METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE IDENTIFICATION OF REGIONAL CLUSTERS WITH THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY**

*O.A. Baulina*

*(Volgograd, FGBOU VPO Volgograd state University of architecture and construction)*

**Abstract.** The article considers the methodological approaches to the identification of regional clusters. Suggested usage the author of the software product to identify regional clusters based on the distribution of sectoral employment.

**Keywords:** cluster, regional development, investment, information technology, sectoral employment.

Усиливающийся экономический кризис, обусловленный как внешними факторами: снижение стоимости энергоносителей, введение секторальных санкций, закрытие доступа к международным кредитным ресурсам; так и внутренними факторами: высокий уровень коррупции, несбалансированность налоговой нагрузки на предприятия, падение реальных денежных доходов населения в связи с ростом темпов инфляции, ставит перед правительством каждого региона задачу поиска путей поддержания экономики, не говоря уже о наращивании ее темпов роста, повышения социальной защищенности населения. В мировой практике широко применяется механизм кластерной политики, направленный на консолидацию предприятий региона в кластер. В сложившихся непростых условиях необходимости сохранения достигнутого уровня развития отечественных предприятий и дальнейшего импортозамещения товаров применение передового опыта в области создания кластеров, кажется нам необходимым, но не достаточным условием выхода экономик регионов из кризиса.

Выделяют макро – и микро-подход идентификации кластеров. Макро-подход базируется на критерии максимизации межотраслевых связей посредством исключения из рассмотрения слабых связей с применением теории графов, а так же на изучении пространственной связанности отраслей, основанный на расчете коэффициентов локализации и пространственной концентрации предприятий. Наилучшие результаты идентификации кластеров на основе макро-подхода достигаются посредством сочетания промышленного и пространственного подходов, к таким синтетическим подходам относится подход М. Портера (Гарвардская школа бизнеса) [1]. В основе определения кластерных групп по М. Портеру лежит модель распределения отраслевой занятости по территории страны, важной особенностью данной методики является приоритет статистики занятости.

Для выявления потенциальных кластеров в регионах автор использовал макро-подход, в частности, была применена методология Европейской кластерной обсерватории на основе распределения отраслевой занятости населения. Для расчетов применялась разработанная в соавторстве с кандидатом физ.-мат. наук Ситниковым А.С. программа ОРАКул-1 (свидетельство о гос. регистрации № 2015612210 от 13.02.2015 [2]). Программа «ОРАКул-1» предназначена для автоматизации процесса выявления кластерных групп на территории региона, как для текущего периода, так и для прогнозирования на  $n$  шагов. Программа является гибким инструментом по определению отраслей преобладающих в регионе, являющихся наиболее предпочтительными для реализации на их основе приоритетных стратегических экономических проектов.

Программа обеспечивает пользователю следующие возможности: ввод статистических данных распределения отраслевой занятости по регионам, построение прогнозных значений отраслевой занятости на основе статистических данных за 5 лет, расчет коэффициентов: локализации, фокуса, размера на текущий отчетный и прогнозный период для  $n$  шагов, визуализация произведенных расчетов с помощью диаграмм, а так же вывод итоговой информации содержащей сведения: о прогнозном значении отраслевой занятости, уравнение регрессии на основе которого, осуществлен прогноз, величина ошибки, для оценки корректности прогноза; сохранение и распечатка результатов.

Произведенный расчет для Волгоградской области выявил следующее: значение коэффициента локализации больше 1 (отрасль преобладает в экономике региона) для: сельского хозяйства, рыболовства, оптовой и розничной торговли, обрабатывающего производства, что объективно отражает картину социально-экономического развития региона, характеризующуюся перекосом в сторону сферы обслуживания в ущерб производству, а так же сохранением традиционно сельскохозяйственной ориентации региона.

Большинство российских экспертов в области кластерного развития полагают, что идентификация кластеров на основе существующей отечественной статистики не корректна [3], в противовес им автор полагает, что при таком подходе можно отказываться от попыток идентификации кластеров как таковых, т.к. российская экономика характеризуется закрытостью информации и наличием «черной» бухгалтерии; так же неэффективными становятся методики основанные на выявлении взаимосвязанных инновационно - активных отраслей в экономике на основе формирования межотраслевого баланса инновационных потоков.

По мимо выделения уже существующих кластеров, разрабатываются и проходят апробацию методики выявления «потенциала кластеризации региона»: методика А. В. Ермишиной (определение рыночной позиции отраслей региона, наличия и состава ресурсной базы), В. В. Печаткина и С. М. Гаймалова (анализ спектра продукции и услуг, имеющих конкурентные преимущества и типа кластеров) и др [4]. Все представленные методики многоэтапные, интегрируют множество разнородных показателей и предусматривают расчет интегрального показателя.

Учитывая объективную реальность российской экономики, полученные с помощью различных методик идентификации кластеров результаты должны быть использованы для принятия обоснованных решений по управлению процессами кластеризации региона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № № 2015612210 от 13.02.2015.
2. Портер М.Э. Конкуренция.: Пер. с англ.: Уч. пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 495 с.: ил.
3. Ключин В.В. Теоретико-методологические основы формирования и оценки уровня стратегического экономического потенциала экономических систем. Современные технологии управления. 2014. № 12 (48). С. 22-26.

4. Соколова С.А. Сущностные характеристики и оценка факторов развития территории. Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2014. № 4 (8). С. 46-52.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

*А.В. Боровикова*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт (филиал)*

*Томского политехнического университета)*

*e-mail: [Borovikovaav@mail.ru](mailto:Borovikovaav@mail.ru)*

## AUTOMATION OF PROCUREMENT ACTIVITIES FOR METALLURGICAL PRODUCTION

*A.V. Borovikova*

*(Yurga, Yurga technological Institute of Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** This work is devoted to the analysis of effective procurement. The basic economic costs and ways to reduce the cost of procurement operations. The method of investigation in this paper is the analysis of the ABC and XYZ analysis. Using ABC can analyze operation value using XYZ - in the execution frequency of each group. The most expensive (by the complexity, financial resources, time, material consumption) and not very meaningful operations can be outsourced (i.e. execution by third parties under the contract).

**Keywords:** metallurgy, materials, supplies, providers, purchase.

**Информационные системы и технологии.** В настоящее время существует проблема эффективности закупок сырья и материалов. От качества закупаемых материалов зависит стабильное и эффективное функционирование предприятия. Актуальность данной проблемы, заключается в том, что необходимым условием выполнения планов по производству продукции, снижению ее себестоимости, рентабельности, росту прибыли, является полное и своевременное обеспечение предприятия сырьём и материалами необходимого ассортимента и качества.

Важной частью закупочной деятельности являются экономические расчеты, так как необходимо точно знать, во что обходятся те или иные работы и решения. При этом определяют следующие виды затрат: затраты на закупку материальных ресурсов; затраты, связанные с потерями; расходы на грузопереработку и транспортировку грузов; затраты на складирование; затраты, связанные с управлением логистической системой.

С целью сокращения затрат на управление закупочной деятельностью отдела снабжения и повышения эффективности ее деятельности, необходимо выявить наиболее затратные операции и оптимизировать их исполнение с помощью функционально-стоимостного анализа. Так с помощью ABC можно анализировать операции по стоимости, с помощью XYZ – по частоте выполнения в каждой группе. Наиболее затратные (по трудоемкости, финансовым ресурсам, временным, по материалоемкости) и не очень значимые операции можно передать на аутсорсинг (т.е. для исполнения сторонними организациями по договору).

Группа А – очень важные операции, которые необходимо выполнять только собственной службой (например, закупка материалов, заключение договора поставки).

Группа В – операции средней степени важности (например, транспортировка).

Группа С – менее значимые/затратные операции

XYZ-анализ - это инструмент, позволяющий разделить продукцию по стабильности или частоте выполнения операций. Мы планируем его применить к исследованию того, как часто выполняются операции в каждой из перечисленных выше групп (А,В,С).

В качестве параметра могут быть: количество, затрат, полезный эффект от выполнения. Результатом XYZ –анализа является группировка операций по трем категориям, исходя из стабильности их выполнения.

Первым этапом проведения ABC- анализа является определение целей. Если целью является сокращение ассортимента, то в качестве основных параметров выбирается объем продаж, прибыль. Если целью является выявление и сокращение затрат на поддержание запасов, то в качестве основных параметров выбирается коэффициент оборачиваемости, объем неликвидов и занимаемая складская мощность. Если требуется исследовать рентабельность, то в качестве основного параметра выбирается коэффициент оборачиваемости, уровень рентабельности. Данные ABC-анализа помогают оптимизировать товарный ассортимент.

При всех многочисленных плюсах этого вида анализа существует один значительный минус: данный метод не позволяет оценить сезонные колебания спроса на товары.

XYZ – анализ – это инструмент, позволяющий разделить продукцию по степени стабильности продаж и уровня колебаний потребления.

Метод данного анализа заключается в расчете каждой товарной позиции коэффициента вариации или колебания расхода. Этот коэффициент показывает отклонение расхода от среднего значения и выражается в процентах.

В качестве параметра могут быть: объем продаж (количество), сумма продаж, сумма реализованной торговой наценки. Результатом XYZ – анализа является группировка товаров по трем категориям, исходя из стабильности их поведения:

Категория X, в которую попадают операции с колебанием затрат от 5% до 15%. Это операции, характеризующиеся стабильной величиной затраченных средств и высокой степенью прогнозирования.

Категория Y, в которую попадают операции с колебанием затрат от 15% до 50%. Это операции, характеризующиеся сезонными колебаниями и средними возможностями их прогнозирования.

Категория Z, в которую попадают операции с колебанием затрат от 50% и выше. Это операции с нерегулярным потреблением и непредсказуемыми колебаниями.

Методику оценки операции с помощью функционально-стоимостного анализа мы планируем применить в разрабатываемой информационной системе учета и анализа закупочной деятельности. В системе планируется исполнение следующих функций:

1. Учёт субъектов операций по закупкам.
2. Учёт сырья и материалов.
3. Учет и контроль выполнения договоров и заявок.
4. Анализ операций по закупкам.

На выходе информационная система будет формировать следующие отчёты:

- отчет по поставщикам;
- отчет по потребителям;
- отчет о сырье и материалах;
- отчет по договорам и заявкам;
- отчет по эффективности закупаемой продукции.

Разрабатываемая информационная система учета и анализа закупочной деятельности, основанная на методе функционально-стоимостного анализа, должна быть полезным инструментом принятия решения в процессе управления закупками, в деятельности сотрудников отдела снабжения и руководства предприятия. Внедрение Информационной системы учета и анализа операций по закупке сырья и материалов, для металлургического производства позволит повысить эффективность закупочных операций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сущность и значение закупочной работы [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-239984.html> (Дата обращения: 21.02.2015)



2. Основы оптовой торговли [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/biznes-31/89.htm> (Дата обращения: 22.02.2015)
3. Анализ ABC-XYZ в управлении материальными запасами [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://logistic-info.org.ua/analiz-abc-xyz.html> (Дата обращения: 25.02.2014)

## РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАТОРА ЦИФРОВОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ AUTODESK AUTOCAD MAP3D

*Е.Д. Брезгулевский*

*(г.Томск Национальный исследовательский Томский Политехнический Университет)*

e-mail: [brezgulevsky@gmail.com](mailto:brezgulevsky@gmail.com)

## DEVELOPMENT OF DIGITAL TOPOGRAPHIC INFORMATION CLASSIFIER FOR AUTODESK AUTOCAD MAP3D

*E.D.Brezgulevsky*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The paper describes the possibility of using AutoCAD Map3D in creation digital topographic data classifier for use in the preparation of topographic plans for the design and construction in oil and gas industry.

**Keywords:** AutoCAD Map3D, topography, classifier, map, cartography, mapping.

Топографический план (от лат. planum – плоскость) – крупномасштабный чертеж, изображающий в условных знаках на плоскости (в масштабе 1:10 000 и крупнее) небольшой участок земной поверхности, построенный без учета кривизны уровенной поверхности и сохраняющий постоянный масштаб в любой точке.

На данный момент топографические планы масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 в формате AutoCAD используются в бизнес-процессах ОАО «ТомскНИПИнефть» инженерами отделов генеральных планов, дорожного строительства, электротехнических сооружений, трубопроводного транспорта в качестве основы для проектирования инфраструктуры в нефтегазодобывающей отрасли (кусты скважин, трубопроводы, коммуникации, установки подготовки нефти и т.д.) Также топографические планы используются при строительстве спроектированных объектов.

Для создания топографических планов в ОАО «ТомскНИПИнефть» был разработан классификатор цифровой топографической информации (ЦТИ). Данный классификатор основан на документе «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» утвержденном Главным Управлением Геодезии и Картографии при Совете Министров СССР 25 ноября 1986 г. и представляет собой текстовый документ (рис.1), хранящий таблицы с объектами и описанием их оформления [1].

КОД ОБЪЕКТА	НАЗВАНИЕ ОБЪЕКТА	УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ МАСШТАБА 1:5000, 1:2000		УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ МАСШТАБА 1:1000, 1:500	
		ОПИСАНИЕ СТИЛЯ В ГИС MAPINFO	ВИД НА ПЛАНЕ	ОПИСАНИЕ СТИЛЯ В ГИС MAPINFO	ВИД НА ПЛАНЕ
1	2	3	4	5	6
0225220000	Скалистые хребты, скалистые обрывы (вспомогательная линия)	Стиль №2 Цвет L4 (коричневый) Толщина 0,4 точки		Стиль №2 Цвет L4 (коричневый) Толщина 0,4 точки	
0225300000	Дайки, <del>крутосенные</del> гряды	Стиль №24 Цвет L4 (коричневый) Толщина 0,7 точки		Стиль №24 Цвет L4 (коричневый) Толщина 0,7 точки	
0225310000	Дайки, <del>крутосенные</del> гряды (основная линия)	Стиль №2 Цвет L4 (коричневый) Толщина 0,4 точки		Стиль №2 Цвет L4 (коричневый) Толщина 0,4 точки	
0225400000	Обрывы земляные	Стиль №31 Цвет L4 (коричневый) Толщина 0,7 точки		Стиль №31 Цвет L4 (коричневый) Толщина 0,7 точки	
0225410000	Обрывы земляные (основная линия)	Стиль №2 Цвет L4 (коричневый) Толщина 0,7 точки		Стиль №2 Цвет L4 (коричневый) Толщина 0,7 точки	

Рис. 1. Классификатор ЦТИ ОАО «ТомскНИПИнефть»

Пользуясь исключительно средствами Autodesk AutoCAD, составление топографических планов является достаточно трудозатратным, так как приходится вручную размещать условные знаки в слоях и назначать им графическое оформление (цвет, размер, толщина линий и т.д.) согласно локальным нормативным документам компании. Также использование средств Autodesk AutoCAD не позволяет хранить пользовательские атрибуты объектов, например, таких как собственное название объекта, напряжение ЛЭП, ширину проезжей части дороги, примечания и т.д. Облегчить работу пользователя в этой области может классификатор для ГИС AutoCAD Map 3D, входящий в пакет САПР AutoCAD Civil 3D. Классификатор AutoCAD Map3D позволяет хранить древовидную структуру классов объектов, задавать пользовательские атрибуты для каждого объекта, присваивать класс объектам чертежа, а также создавать классифицированные объекты напрямую из классификатора. В связи с этим, открывается возможность использовать классификатор AutoCAD Map3D в качестве классификатора ЦТИ для САПР AutoCAD Civil 3D.

Для функционирования классификатора AutoCAD Map 3D необходимо наличие файлов:

- 1) XML-файл, хранящий древовидную структуру классов объектов, описание их оформления, а также наименования слоев чертежа, в которых будут создаваться объекты.
- 2) Шаблон чертежа, хранящий в себе условные знаки, типы линий и необходимые слои.

С 2014 года классификатор ЦТИ был рекомендован всем дочерним обществам ОАО «НК «Роснефть» в качестве основного классификатора для подготовки топографических планов в масштабах 1:500, 1:1000, 1:2000 и 1:5000. В связи с этим, разработка классификатора ЦТИ в формате Map 3D становится одной из важных задач компании.

Для решения данной задачи, с использованием технологий Microsoft Visual Basic for Applications, был создан скрипт, который создает xml-файл в формате классификатора AutoCAD Map 3D из файла Microsoft Word классификатора ЦТИ.

В результате был получен классификатор ЦТИ в формате AutoCAD Map3D (рис.2) позволяющий хранить древовидную структуру классов объектов, задавать пользовательские атрибуты для каждого объекта, назначать класс объектам чертежа, а также создавать классифицированные объекты, оформленные по всем требованиям, напрямую из классификатора.

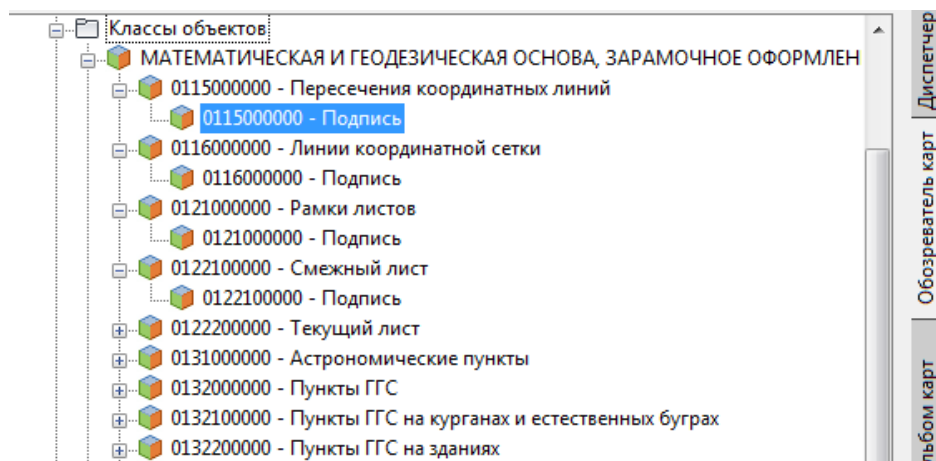


Рис. 2 - Внешний вид классификатора AutoCAD Map 3D

В связи с тем, что иногда требуется вносить изменения в классификатор, добавлять новые объекты и изменять оформление существующих объектов, в перспективе предстоит сделать приложение для упрощенного редактирования классификаторов AutoCAD Map 3D.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Роскартография. - М.: ФГУП "Картгеоцентр", 2005.

#### АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАЮЩИМ РОБОТОМ ПРИ СЛЕЖЕНИИ ЗА ПОДВИЖНЫМ ОБЪЕКТОМ

*Буй В.Ш., Чан Т.З.*

*(г. Санкт Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики; г. Томск, Национальный исследовательский Томский политехнический университет)  
e-mail: [bui.son1412@gmail.com](mailto:bui.son1412@gmail.com)*

#### THE CONTROL ALGORITHM FLYING ROBOT IN TRACKING MOVING OBJECTS

*Bui V.S., Tran T.D.*

*(Saint Petersburg, Saint Petersburg State University of Information Technologies, Mechanics and Optics; Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** Developed control algorithms Flying Robot (quadrocopter), solves the problem of formation control commands for the flight by arbitrarily defined path. The variants quadrocopter tracking of moving objects.

**Key words:** quadrocopter, trajectory control, UAVs, tracking, mobile unit.

Все большее распространение в различных сферах деятельности получают летающие роботы, они же беспилотные летательные аппараты (БПЛА), одним из примеров которых может быть квадрокоптер. Квадрокоптер представляет собой платформу с четырьмя несущими винтами, попарно вращающимися в противоположные стороны. Область применения квадрокоптеров достаточно широка. В настоящей работе предлагаются алгоритмы идентификации и анализа перемещения объектов на изображении, полученном с фронтальной камеры квадрокоптера, на основе которых могут быть сформированы команды управления полетом для идентификации препятствий и автоматической корректировки траектории, поиска конкретных объектов на маршруте, автономного сопровождения выбранной цели.

### Идентификация объектов на изображениях

На сегодняшний день существует масса различных алгоритмов, которые решают задачу идентификации каких-либо объектов на изображении. Причина их существования состоит в отсутствии универсального метода, все они предназначены для распознавания лишь определенного класса объектов (лиц, рукописного текста, автомобильных номерных знаков и т.п.). Следовательно, для решения задачи слежения квадрокоптера, необходимо заранее определить за какими именно объектами оно будет производиться. Однако, любой из методов идентификации основан на базовых алгоритмах обработки и анализа изображений, которые прямо или косвенно опираются на наличие границы между фоном и распознаваемым объектом.

#### Анализ перемещения объекта слежения

Решение задачи слежения за подвижными объектами с помощью камеры всегда сводится к какадровому анализу видеопотока. Однако, существует два различных подхода. Один из них основан на сравнении двух последних кадров, полученных с камеры. Каждый новый кадр сравнивается с предыдущим, в результате чего на новом кадре выделяются области, в которых произошли изменения, что соответствует перемещению какого-либо объекта на изображении. Также к найденным областям можно применять алгоритмы идентификации и выделять нужные объекты. Данный алгоритм довольно прост в реализации и неплох в быстродействии, но применительно к подвижной камере квадрокоптера он мало эффективен, так как на даже незначительных скоростях полета отделить постоянно меняющийся фон от движущегося изображения довольно проблематично. Поэтому наиболее оптимальным решением задачи слежения за объектом с помощью подвижной камеры, будет поиск объекта слежения на каждом новом кадре и сравнение его положения с предыдущим снимком. При данном подходе можно пренебречь изменением фона, а привязка непосредственно к цели дает возможность сузить область поиска на новом кадре, опираясь на его положение в предыдущем, что положительно скажется на быстродействии всей системы в целом. Приведенный выше алгоритм позволяет обнаружить движение цели только в двумерной плоскости. Существующий метод анализа размера цели малоэффективен, так как определить на сколько приблизился или отдалился объект с достаточной точностью невозможно. В связи с этим, появляется проблема в измерении расстояния до объекта слежения.

#### Анализ расстояния до объекта слежения

Измерить расстояние до объекта с помощью камеры можно только используя метод стереоскопического зрения. Так как используемая в работе модель квадрокоптера оборудована только одной фронтальной камерой, реализовать данный метод возможно только с помощью двух снимков, сделанных с разных точек полета. Однако, учитывая жесткую связь камеры и квадрокоптера, а также особенностей его управления, точное перемещение камеры в горизонтальной плоскости довольно сложный процесс, который требует внесения изменений в систему стабилизации полета. Поэтому для измерения расстояния до каких-либо объектов на изображении был разработан алгоритм, который основывается на периодическом изменении высоты полета на заданную величину и сравнении двух снимков. Схематично работа данного алгоритма показана на рисунке 1.

В зависимости от расстояния до цели объектив камеры будет захватывать различное расстояние по вертикали на линии объекта, которое определяется формулой:

$$x = s_x \cdot tg(\varphi) \quad (1)$$

Так как камера, которой оборудован квадрокоптер, имеет формат съемки 1280x720, каждому пикселю на изображении эквивалентна реальная высота  $\frac{x}{360}$ . Изменение высоты  $\Delta h$  полета квадрокоптера вызовет соответствующее перемещение  $\Delta x$  объекта слежения на

изображении, а следовательно эквивалент одному пикселю по высоте будет равен отношению  $\frac{\Delta h}{\Delta x}$ . Приравняв эти два соотношения, получим:

$$1 \text{ pixel} \Leftrightarrow \frac{x}{360} = \frac{\Delta h}{\Delta x} \Rightarrow x = 360 \frac{\Delta h}{\Delta x} \quad (2)$$

Подставив (2) в (1) получим формулу для вычисления расстояния до объекта слежения:

$$s_x = \frac{360 \cdot \Delta h}{\text{tg}(\varphi) \cdot \Delta x} \quad (3)$$

Изменение высоты будет вычисляться разностью показаний высотомера на высотах  $h_1$  и  $h_2$ ,  $\Delta x$  рассчитываться на основе анализа кадров  $K_1$  и  $K_2$ .

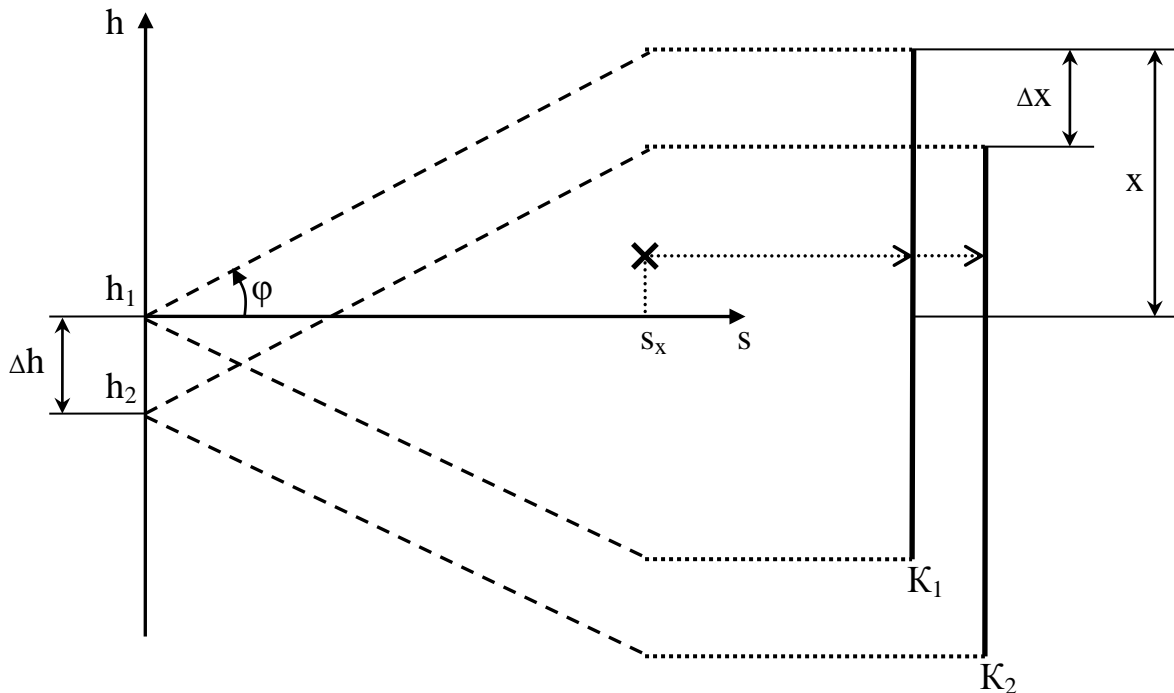


Рис. 1. Схема процесса съемки объекта из двух разных точек, где  $h_1$  и  $h_2$  – высота полета в метрах,  $\Delta h$  – изменение высоты в метрах,  $\varphi$  – половина угла обзора в градусах,  $s_x$  – расстояние до объекта в метрах,  $K_1$  и  $K_2$  – кадры, полученные с камеры на разной высоте,  $x$  – захватываемая объективом камеры высота в метрах,  $\Delta x$  – изменение положения цели на изображении в пикселях

#### ЛИТЕРАТУРА

1. С.А. Белоконь, Ю.Н. Золотухин, А.А. Нестеров, М.Н. Филиппов. Управление квадрокоптером на основе организации движения по желаемой траектории в пространстве состояний // Труды XIII Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах». Самара: Самарский научный центр РАН, 2011. С.217-222.
2. Puls, T.; Hein, A. 3D trajectory control for quadrocopter // Intelligent Robots and System (IROS), IEEE/RSJ International Conference on, 2010, Page(s) 640-645
3. Бланшет Ж., Саммерфилд М., QT4 программирование GUI на C++, Второе издание, 2008. – 738 С.
4. Литвинов Ю.В., Бушуев А.Б., Гриценко П.А., Шмигельский Г.М. Полет квадрокоптера по произвольно задаваемой траектории. Сб.материалов IX МНПК «Современные научные

достижения - 2013». - Часть 77. Технические науки: Прага. Издательский дом «Образование и наука» - 96 стр.

## ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МОДУЛЯ ЦИФРОВОГО ВВОД-ВЫВОДА LTR43

БУИ В.Ш.

(г. Санкт Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики)

e-mail: [bui.son1412@gmail.com](mailto:bui.son1412@gmail.com)

## LABORATORY FACILITIES TO STUDY OF THE MODULE DIO LTR43

BUI V.S.

(Saint Petersburg, Saint Petersburg State University of Information Technologies, Mechanics and Optics)

**Abstract.** Discrete multi-channel input. 32 selectable channels - four 8-bit ports with software-configurable for input or output for each 8-bit port. To enter LTR43 is asynchronous and quasi-synchronous mode to output - only asynchronous.

**Keywords:** module DIO, program LtrServer, LTR43, interface usb.

### Немного о модуле цифрового ввод-вывода Ltr43

Модуль Ltr43 подключается к компьютером по интерфейсу USB. Модуль Ltr43 имеют всего 4 порта (каждый порт может быть сконфигурован как на вход, так и на выход). Каждый порт содержит 8 разъёмы. После установки драйверов и подключения модуля к компьютеру нужно запустить программу LtrServer. Далее программист может написать свою программу и работать с модулем путём вызова набора API функций. Схема работы для управления может быть изображена как показана ниже в рис. 1.

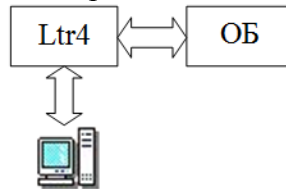


Рис. 1. Схема работы

### Функциональная схема процесса приготовления технологической воды

Целью заданного технологического процесса является подготовка воды с заданной температурой и в заданном объеме.

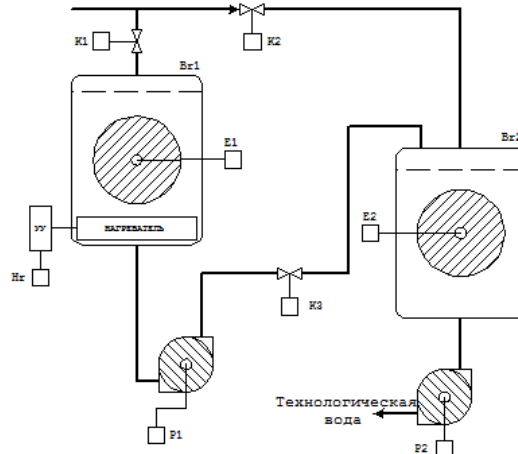


Рис. 2. Схема технологического процесса

Основными элементами процесса являются два аппарата – нагреватель Br1 и смеситель Br2, выполненные на базе бытовых стиральных машин (БСМ) «Вятка-автомат 12».

Аппарат Br1 служит для нагрева воды до температуры  $50 \pm 90$  °С. Нагрев происходит штатным нагревательным элементом (Hr) стиральной машины. Для равномерного нагрева всего объема жидкости осуществляется перемешивание воды штатным барабаном стиральной машины, который приводится в действие двигателем E1.

Вода в аппарат Br1 (нагреватель) подается с помощью штатного электромагнитного клапана K1. Нагретая до заданной температуры вода подается в смеситель штатным насосом P1. Аппарат Br2 (смеситель) служит для приготовления воды с требуемой температурой. Это происходит путем смешивания холодной воды, поступающей через электромагнитный клапан K2 и горячей, поступающей из нагревателя через электромагнитный клапан K3. Смеситель также имеет барабан для перемешивания жидкости и насос, подающий технологическую воду потребителю.

#### Управление процессом с помощью персонального компьютера

Используя средства ручного дистанционного управления можно переключиться на автоматический режим (режим управления ПК).

Управление технологическим процессом может осуществляться либо с помощью управляющих программ, составленных на алгоритмическом языке с++ и загруженных на исполнение, либо с помощью клавиатуры ПК.

При логическом управлении с персонального компьютера, необходимо вводить определенные коды (управляющие слова). Входные дискретные сигналы несут информацию о реальном состоянии оборудования. Оба устройства имеют одинаковый формат управляющего слова, таблица 1.

Таблица 1. Управляющие слова (коды)

Уст	Разряды															2-16 код	
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		0
K1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Hr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
P1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
K2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	20
K3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	40
P2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	80
сиг нал.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	100

Для одновременного включения группы устройств необходимо по данным таблицы 1 сформировать первоначально двоичный код, а затем двоично-шестнадцатеричный. Например, одновременному включению клапана 1 и нагревательного элементам соответствует двоичный код 101. В двоично-шестнадцатеричной системе исчисления это соответствует 5.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство крейтовой системы для пользователя [http://www.lcard.ru/download/ltr\\_hw.zip](http://www.lcard.ru/download/ltr_hw.zip).
2. Документ по описанию API функций модуля Ltr43 для программиста [http://www.lcard.ru/download/ltr\\_binary.zip](http://www.lcard.ru/download/ltr_binary.zip).

## ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОТИВОДЕЙСТВИИ КИБЕРЭКСТРЕМИЗМУ И КИБЕРТЕРРОРИЗМУ

*И.М. Гараев, Е.В. Чернова*

*(г. Магнитогорск, Магнитогорский технический университет Им.Г.И. Носова)  
email: naemnik-weter@mail.ru*

### POTENTIAL OF INFORMATION TECHNOLOGY AGAINST CYBERTERRORISM AND CYBEREXTREMISM

*I.M. Garayev, E.V. Chernova*

*(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)*

**Abstract.** The article provides an overview of IT counter-terrorism. The most important (basic) technologies to combat terrorism include IT support interaction of decision-makers, and the rationale for the choice of solutions, simulation and mathematical modeling, biometrics, pattern recognition and image analysis (images, text, signals), speech processing (natural language), management and processing of information in databases, GIS technology, RFID-technology, etc.

**Key words:** information security, information technology, cyberterrorism, cyberextremism, steganography, biometry.

За последние годы развитие всемирной паутины и информационно-телекоммуникационных технологий значительно опередило разработку эффективных систем информационной безопасности, под которой понимается состояние сохранности информационных ресурсов государства, и защищенности законных прав личности и общества в информационной сфере [2]. Основной причиной возникшего контраста, стало глобальное применение новейших информационных разработок всемирными экстремистскими и террористическими организациями. Это позволило им создать свои собственные транснациональные сетевые структуры, существование которых практически невозможно отследить. Защита общества от воздействия «злу уподобленных структур» – одна из основных задач, как государства, так и всей общественности.

Также стремительными темпами растет влияние информационно-психологического воздействия, как на отдельного человека, так и на большие массы людей. Все сводится к возможному дезинформированию средств массовой информации и распространению ложных или неправильных сведений, что отрицательно сказывается на функционировании социальных институтов, а это уже нарушение стабильности общества, которое подвергает опасности здоровье и жизнь граждан. Данные воздействия определяются как негативные, так как морально дезориентируют и искажают нравственные критерии человека и даже наносят физический и материальный ущерб.

Информационные технологии – это совокупность методов, производственных и программно технических средств, составляющих ядро координирования всеми уязвимыми компонентами инфраструктуры современного общества. В 90-х годах 20-го столетия появилась склонность к установке электронно-вычислительных машин во все виды механизмов, затем последовала интеграция ЭВМ в многофункциональные сети. Именно поэтому, компьютерные системы обрели статус глобальной критической инфраструктуры, которая никогда не сможет быть полностью защищенной от внешних угроз.

Взаимоотношения информационных технологий и «злу уподобленных структур» являются двойственными. С одной стороны, информационные технологии значительно расширяют возможности противоправных действий. С другой стороны, новейшие разработки в области информационных технологий в правильном сочетании с общепринятыми методами являются продуктивным средством борьбы с экстремистками и террористическими группировками. Для противодействия современному терроризму и экстремизму создан широкий спектр технологий и средств.

Анализ источников показал, что на данный момент в антитеррористической и антиэкстремистской деятельности используются информационные технологии такие как,



дактилоскопия, идентификация подозреваемых лиц по имеющимся фотокарточкам, технологии сбора данных и технологии их анализа и принятия решений. Технологии сбора данных в основном представляются технологиями реализации сенсоров, сенсорных сетей и слияния информации из множества различных источников.

К технологиям анализа данных и принятия решений относятся: технологии взаимодействия лиц, принимающих решения; выбора и обоснования решений; распознавания и анализа образов; прогнозирующего моделирования; обработка естественного языка. С помощью этих технологий можно создавать модели деятельности террористов, извлекать объекты и связи между ними из больших массивов данных, сотрудничать, делать заключения и совместно использовать информацию, выдвигать гипотезы и проверять возможные действия террористов и стратегии противодействия [3].

С помощью геоинформационных технологий осуществляется управление геопространственной информацией, поиск и визуализация спутниковых изображений и аэроснимков с высоким разрешением на основе использования GPS-навигации и карт. Технологии визуализации обеспечивают графическое представление анализируемой информации в виде различных карт и изображений местности, диаграмм, выделяют необходимую информацию, позволяют визуальным образом представлять скрытые образы, связи и аномалии при обработке огромных массивов данных [3]. Технологии обработки видеoinформации предоставляют возможность обработки посредством масштабируемости, шумоизоляции, изменения контраста и цветовой гаммы и извлечение необходимых данных из видеопотоков, позволяя обнаруживать подозрительные и опасные действия людей. Технологии прогнозирующего моделирования возможных событий позволяют выдвигать гипотезы о возможных действиях, предлагать и проверять способы противодействия, а также предсказывать вероятные последствия предполагаемых сценариев действий, базируясь на имеющихся прошедших событиях. Технология RFID (радиочастотная идентификация) – это продвинутая технология. Она используется для наблюдения, слежения за транспортными средствами, животными, людьми, с ее помощью контролируется перемещение грузовых потоков в портах и терминалах. Стегоанализ – технология из раздела стеганографии, о выявлении факта передачи скрытой информации в анализируемом сообщении, а также извлечение скрытой информации из содержащего её сообщения и дальнейшую её дешифровку [3]. Биометрические технологии основаны на биометрии, и связаны со сбором и обработкой информации о физиологических и поведенческих чертах человека для его идентификации или составления его психофизиологического портрета. Биометрия основана на измерении уникальных характеристик, таких как отпечатки пальцев, радужная оболочка глаза, строение кровеносных сосудов, почерк, голос, походка [1].

Перечисленные информационные технологии могут использоваться на различных этапах борьбы с терроризмом и экстремизмом, таких как: мониторинг, обзор и накопление информации; прогнозирование террористической обстановки в соответствующем регионе; пресечение теракта; ликвидация последствий терроризма; расследование; информационно-психологическое обеспечение антитеррористических операций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доколин А.С., Чернова Е.В. Превенция вовлечения молодежи в киберэкстремистскую деятельность посредством компьютерных игр // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 12. - часть 5. – с. 1074-1077.
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. Котенко И.В., Юсупов Р.М. Информационные технологии для борьбы с терроризмом.// *Защита информации*. INCIDE № 2, 2009. – С. 74.

## МЕТОД CRAMM - КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РИСКОВ

*Е.В. Гнедаш*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт Томского политехнического университета)*

*e-mail: sunshine9494@rambler.ru*

## METHOD CRAMM - COMPLEX APPROACH TO RISK ASSESSMENT

*E.V. Gnedash*

*(Jurga, Yurginskiy Technological Institute of the National Research Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The article shows the use of the method CRAMM for risk management and research of information security systems.

**Keywords:** information technology, risk management, IT projects, method CRAMM, information security systems, threat, probability of realization, damage.

Использование информационных технологий (ИТ) является сегодня обязательным условием для эффективного управления промышленным предприятием и повышения его конкурентоспособности. Стремление компаний сохранить достойное место на рынке обуславливает их желание автоматизировать свою деятельность и, таким образом, тратить драгоценное время не на решение рутинных вопросов, а на реализацию новых стратегических планов. Переход на другой качественный уровень работы с информацией и автоматизация деятельности с помощью внедрения информационной системы, представляет собой достаточно трудоемкий и болезненный процесс, сопровождающийся множеством рисков и непредвиденных ситуаций[1].

Процесс управления рисками можно определенно назвать актуальным и необходимым для реализации успешных ИТ-проектов. Под риском проекта понимают потенциальную, численно измеримую возможность неблагоприятных ситуаций и связанных с ними последствий в виде ущерба, убытков, неблагоприятного изменения основных управляемых параметров проекта. Такие ситуации могут возникать в связи с неопределенностью, то есть со случайными изменениями условий экономической деятельности, неблагоприятными, в том числе форс-мажорными, обстоятельствами, а также в связи с возможностью получения непредсказуемого результата в зависимости от предпринятого или не предпринятого действия[4]. Основываясь на перечисленных факторах, управление рисками проектов по внедрению информационных технологий (ИТ-проектов) заключается в том, чтобы заранее выявить все возможные риски и провести комплекс предупреждающих мероприятий для избежания серьезных проблем во время реализации проекта.

ИТ-риски можно условно разделить на две группы: риски, связанные с обеспечением непрерывности работы организации, и риски реализации новых проектов. Первая группа рисков связана с вопросами эксплуатации ИТ-систем, обеспечения коммуникаций, информационной безопасности, сохранности информации, восстановления после аварий и т.д.

Общеизвестным является тот факт, что значительная доля проектов в области ИТ являются неудачными в части соответствия целям, бюджету или срокам – в среднем в мире этот показатель превышает 50%, а в государственном секторе даже 70%. Во многом такие проблемы связаны с недостаточно полным и качественным управлением рисками.

Управление рисками проекта, в целом, включает следующие процессы: выявление и идентификацию предполагаемых рисков; анализ и оценку рисков; выбор методов управления риском; применение выбранных методов управления риском; реагирование на наступление рискового события; разработку и реализацию мер по снижению рисков; контроль, анализ и оценку действий по снижению рисков; выработку корректирующих решений[5]. Управление

рисками, естественно, охватывает весь цикл проекта – от подготовки до завершения, но наиболее важным (особенно в контрактах с фиксированными сроками и стоимостью) будет правильная оценка будущих рисков на стадии подготовки проекта.

Существует ряд методов способствующих оптимизации прилагаемых к этому усилий. Рассмотрим подробнее один из этих методов - метод CRAMM (CCTA Risk Analysis & Management Method - метод CCTA анализа и контроля рисков). В основе метода CRAMM лежит комплексный подход к оценке рисков, сочетающий количественные и качественные методы анализа.

Целью разработки метода являлось создание формализованной процедуры, позволяющей:

- убедиться, что требования, связанные с безопасностью, полностью проанализированы и документированы;
- избежать расходов на излишние меры безопасности, возможные при субъективной оценке рисков;
- оказывать помощь в планировании и осуществлении защиты на всех стадиях жизненного цикла информационных систем;
- обеспечить проведение работ в сжатые сроки;
- автоматизировать процесс анализа требований безопасности;
- представить обоснование для мер противодействия;
- оценивать эффективность контрмер, сравнивать различные их варианты;
- генерировать отчеты.

Анализ рисков включает идентификацию и вычисление уровней (мер) рисков на основе оценок, присвоенных ресурсам, угрозам и уязвимостям ресурсов. Контроль рисков состоит в идентификации и выборе контрмер, благодаря которым удается снизить риски до приемлемого уровня.

Исследование информационной безопасности системы с помощью метода CRAMM проводится в несколько этапов. На первой стадии производится формализованное описание границ информационной системы, ее основных функций, категорий пользователей, а также персонала, принимающего участие в обследовании.

Оценка производится по десятибалльной шкале, причем критериев оценки может быть несколько - финансовые потери, потери репутации и т.д. В описаниях CRAMM в качестве примера приводится такая шкала оценки по критерию "Финансовые потери, связанные с восстановлением ресурсов"[2]:

Шкала баллов	Величина финансовых потерь
2 балла	менее \$1000;
6 баллов	от \$1000 до \$10 000;
8 баллов	от \$10 000 до \$100 000;
10 баллов	свыше \$100 000.

Для оценки возможного ущерба CRAMM рекомендует использовать следующие параметры: ущерб репутации организации; нарушение действующего законодательства; ущерб для здоровья персонала; ущерб, связанный с разглашением персональных данных отдельных лиц; финансовые потери от разглашения информации; финансовые потери, связанные с восстановлением ресурсов; потери, связанные с невозможностью выполнения обязательств; дезорганизация деятельности[3].

На второй стадии идентифицируются и оцениваются угрозы в сфере информационной безопасности, производится поиск и оценка уязвимостей защищаемой системы. Программное обеспечение CRAMM для каждой группы ресурсов и каждого из 36 типов угроз генерирует список вопросов, допускающих однозначный ответ. Уровень угроз оценивается, в зависимости от ответов, как очень высокий, высокий, средний, низкий и очень низкий. Уровень уязвимости оценивается, в зависимости от ответов, как высокий, средний и низкий. На основе этой информации вычисляется оценка уровня риска по

семибалльной шкале. CRAMM объединяет угрозы и уязвимости в матрице риска. Исходя из оценок стоимости ресурсов защищаемой ИС, оценок угроз и уязвимостей, определяются "ожидаемые годовые потери".

Оценка риска выполняется по двум факторам: вероятность реализации и размер ущерба:

$$\text{Риск} = P_{\text{реализации}} * \text{Ущерб}$$

Дальнейшая детализация вероятности реализации:

$$P_{\text{реализации}} = P_{\text{угрозы}} * P_{\text{уязвимости}}$$

Где угроза – это действие или событие, способное нанести ущерб безопасности. А уязвимость – слабость в защите ресурса или группы ресурсов, допускающая возможность реализации угрозы.

Третья стадия исследования заключается в поиске адекватных контрмер. По существу, это поиск варианта системы безопасности, наилучшим образом удовлетворяющей требованиям заказчика. На этой стадии CRAMM генерирует несколько вариантов мер противодействия, адекватных выявленным рискам и их уровням.

Таким образом, CRAMM - пример методики расчета, при которой первоначальные оценки даются на качественном уровне, и потом производится переход к количественной оценке (в баллах).

Табл. 1. Достоинства и недостатки метода CRAMM

Достоинства метода	Недостатки метода
Хорошо апробированный метод	Большой объем отчетов,
Удачная система моделирования ИТ	Сравнительно высокая трудоемкость
Обширная база данных для оценки рисков и выбора контрмер	
Возможность использования как средства аудита	

Грамотное использование метода CRAMM позволяет получать очень хорошие результаты, наиболее важным из которых, пожалуй, является возможность экономического обоснования расходов организации на обеспечение информационной безопасности и непрерывности бизнеса. Экономически обоснованная стратегия управления рисками позволяет, в конечном итоге, экономить средства, избегая неоправданных расходов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Успехи современного естествознания // Управление рисками при внедрение ИТ-проектов // [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.econf.rae.ru/pdf/2007/10/Pesotskaya.pdf>
2. Интуит Национальный открытый университет // Лекция 4: Методики и программные продукты для оценки рисков // [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/531/387/lecture/8996?page=1>
3. АйТи Управление информационными рисками // [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.it.ru/press\\_center/publications/3818](http://www.it.ru/press_center/publications/3818)
4. Чернышева Т.Ю., Удаляя Т.В. Оценка риска проекта информатизации на основе производственных правил // Научное обозрение. 2013. № 5. С. 169-172.
5. Чернышева Т.Ю., Жуков А.Г. Программный модуль учета рисков проекта на основе дерева решений // Ползуновский вестник. 2012. № 3-2. С. 70-73.

## СЧЕТЧИК ПОСЕТИТЕЛЕЙ НА УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ДАЛЬНОМЕРАХ

*И. С. Гончаров*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*e-mail: igoncharov@tpu.ru*

*Научный руководитель: А. С. Фадеев, к. т. н., доцент каф. АиКС ТПУ*

## VISITOR COUNTER BASED ON ULTRASONIC RANGE FINDERS

*I. S. Goncharov*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The article describes a device able to automatically count people entering and exiting a bus or a room. Here analyzed the flaws of the infrared-based counters and described the way to eliminate them using the ultrasonic range finders. Prototype of the system is built on Arduino microcontroller.

**Keywords:** visitor counting, passenger flow, Arduino, ultrasonic range finder, automatic system.

Подсчет количества посетителей — важная задача во многих сферах, особенно для розничной торговли (в торговых залах) и общественного транспорта (в автобусах и других средствах передвижения). Базовый способ подсчета — сторонними наблюдателями (людьми). Такой способ, однако, ресурсозатратный, и не может использоваться на постоянной основе. Обычно его используют только для проверки точности технических средств подсчета посетителей [1].

Самый распространенный тип счетчиков основан на применении инфракрасных лучей. Система состоит из приемника и передатчика луча. Передатчик излучает инфракрасный луч, приемник его принимает. Если луч был пересечен, срабатывает условие, и система зачитывает это как вошедшего посетителя.

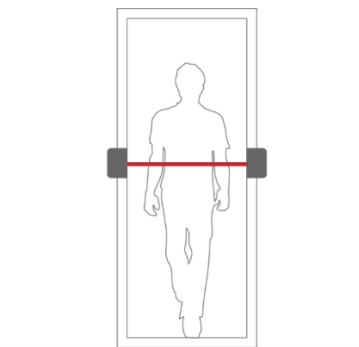


Рис. 1. Иллюстрация принципа работы счетчика на инфракрасных лучах

Такие счетчики недороги и просты в изготовлении. Однако, они обладают несколькими недостатками [2], которые мы решаем в данной работе:

1. Состоят из двух модулей (приемника и передатчика), которые необходимо связывать либо проводами (создает неудобства), либо беспроводной связью (повышает стоимость).

2. Как правило, не учитывают двунаправленное движение посетителей (работают либо только для входящих, либо для выходящих посетителей).

3. В ситуации, когда посетитель не заходит в помещение, а стоит в проеме, счетчик продолжает увеличивать значение.

Первый недостаток решается заменой датчиков, для третьего нужно модифицировать алгоритм подсчета, а для второго необходима комбинация обоих способов.

Предлагаемое решение состоит в замене инфракрасных приемника и передатчика на один ультразвуковой дальномер (сонар). Он также состоит из приемника и передатчика, но за счет принципа работы они могут быть выполнены в одном корпусе. Передатчик излучает ультразвуковую волну, которая проходит расстояние до препятствия, отражается от него и возвращается в приемник. Зная скорость звуковой волны и время прохождения сигнала, можно определить искомое расстояние. Кроме того, цена такого дальномера меньше, чем стоимость комплекта из приемника и передатчика. Таким образом, решается первая проблема.

Для того, чтобы учитывать двунаправленное движение, следует использовать два сонара. Алгоритм подсчета для такого случая будет выглядеть следующим образом:

1. Перед началом работы система фиксирует ширину проема — расстояние от датчика до препятствия без посторонних предметов и людей между ними. Значение ширины проема устанавливается для каждого датчика.

2. В режиме ожидания система проверяет, не изменилось ли текущее расстояние по сравнению с установленным.

3. Если расстояние стало меньше на одном из датчиков (прошел человек), система проверяет аналогичное на другом датчике — но не моментально, а через некоторое экспериментально подобранное время, достаточное, чтобы человек преодолел расстояние от одного датчика до другого. Отсюда возможны три ситуации:

а. Расстояние на другом датчике по-прежнему равно установленному. В этом случае система не предпринимает никаких действий.

б. Расстояние на другом датчике стало меньше установленного, а на этом не изменилось. Вероятно, в этом случае человек стоит в проходе и не двигается, поэтому значение счетчика не меняется.

в. Расстояние на другом датчике стало меньше установленного, а на этом вернулось к установленному значению. Значит, человек проходит через проем, и следует изменить значение счетчика.

4. В зависимости от порядка прохождения датчиков, значение счетчика увеличивается (посетитель прошел внутрь) или уменьшается (посетитель вышел из помещения) на единицу.

Для тестирования предложенного решения был собран прототип системы на базе микроконтроллера Arduino и написана программа, реализующая вышеописанный алгоритм.

На данном этапе опытный образец корректно выполняет возложенные на него функции, но для обеспечения малой погрешности измерений необходимо подобрать значение временной задержки между проверкой расстояния на датчиках.

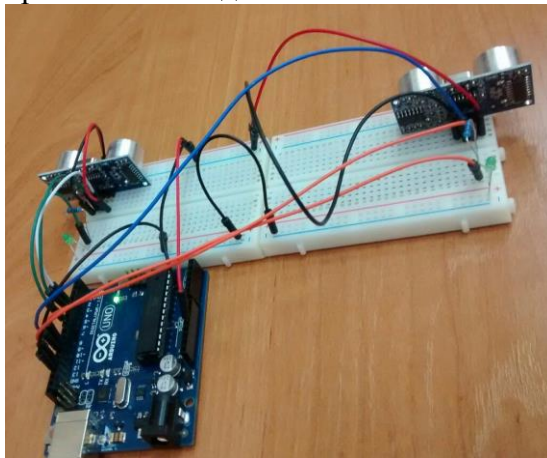


Рис. 2. Внешний вид прототипа системы

#### ЛИТЕРАТУРА

Boyle, D. (2008). *Passenger Counting Systems*. Washington, DC: Transportation Research Board.

Kuutti, J., Blomqvist, K., & Sepponen, R. (2014, March 21). Evaluation of Visitor Counting Technologies and Their Energy. *Energies*(7), 1685–1705.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА РИСКОВ В ИТ-ПРОЕКТАХ ПОСРЕДСТВОМ ОПРОСНЫХ ЛИСТОВ

*К.Е. Дайбова, В.С. Николаенко*  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
e-mail: [kdajbova@yandex.ru](mailto:kdajbova@yandex.ru); [nikolaenko@tpu.ru](mailto:nikolaenko@tpu.ru)

## RISK IDENTIFICATION AND ASSESSMENT IN IT-PROJECTS THROUGH QUESTIONNAIRES

*K.E. Daibova, V.S. Nikolaenko*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** In production managers difficult to use methods of risk identification, so the heads of IT-projects requires an effective tool that allows you quickly identify the most dangerous and the most favorable risks.

**Keywords:** IT-project, risk management, risk, risk identification.

Сложность реализации ИТ-проектов формирует не только многочисленные угрозы и опасности (негативные риски), но и определенные благоприятные возможности (позитивные риски), помогающие менеджерам ИТ-проектов успешно выполнять поставленные проектные задачи. В производственных условиях менеджерам затруднительно использовать затратные методы идентификации рисков, поэтому руководителям ИТ-проектов требуется эффективный инструмент, который позволял бы оперативно выявлять как наиболее опасные, так и наиболее благоприятные риски. В этой связи целью данной статьи является представление результатов, полученных в ходе проведения анкетирования и использования опросных листов для идентификации негативных и позитивных рисков в тестовом ИТ-проекте [1].

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. разработаны анкеты позитивных и негативных рисков, типичных для ИТ-проектов;
2. проведено анкетирование участников ИТ-проекта для выявления негативных и позитивных рисков.

Идентификация риска – это процесс определения элементов риска, составления их перечня и описания каждого из элементов риска [2].

Методы идентификации риска включают:

- методы оценки риска на основе документальных свидетельств, примерами которых являются анализ опросных листов, анализ экспериментальных данных, а также данных и событий, произошедших в прошлом [3];
- подходы, использующие экспертные мнения [4].

После идентификации рисков начинается один из самых важных этапов – анализ рисков.

Для оценки вероятности проявления и влияния негативных рисков авторы статьи использовали следующую классификацию:

- Tigers – риски, которые могут оказать катастрофическое влияние на проект;
- Puppies – часто встречаемые риски;
- Alligators – риски, которые имеет низкую вероятность наступления, но могут оказать катастрофическое влияние на проект;
- Kittens – незначительные риски [5].

№	Область риска	Что может угрожать проекту «Сенсорные сады»?	Вероятность наступления		Влияние на проект		Тип риска		
			Очень высокая — 5	Высокая — 4	Средняя — 3	Низкая — 2		Очень низкая — 1	Очень высокое — 5
1	Внешний	Возможно, администрация не сформирует бюджет на озеленение города в этом году	5		3		Puppies		

Рисунок 1. Пример опросного листа негативных рисков для проекта «Сенсорные сады»

Для оценки вероятности проявления и влияния позитивных рисков авторы статьи использовали классификацию:

- Elephants – риски, которые имеют высокую вероятность наступления и оказывают самое значительное положительное влияние на ИТ-проект;
- Dolphins – риски, которые имеют низкую вероятность наступления, но могут оказать значительное положительное влияние на проект, как риски типа Elephants;
- Rabbits – незначительные позитивные риски, т.е. не оказывающие особого влияния на проект;
- Dogs – риски, которые не оказывают значительного влияния на проект, но имеют высокую вероятность наступления.

№	Область риска	Какие возможности есть у проекта «Сенсорные сады»?	Вероятность наступления		Влияние на проект		Тип риска		
			Очень высокая — 5	Высокая — 4	Средняя — 3	Низкая — 2		Очень низкая — 1	Очень высокое — 5
1	Управление	У менеджера проекта есть опыт запуска аналогичных проектов	2		4		Dolphins		

Рисунок 2. Пример опросного листа позитивных рисков для проекта «Сенсорные сады»

В заключение можно сказать, что идентификация и оценка ИТ-проектов посредством опросных листов полностью подходят для принятия решений по дальнейшим мероприятиям. Также этот способ наиболее оптимален на практике, так как при составлении опросных листов мы рассматриваем все области риска, ранжируем их по степени значимости и можем увидеть, где именно необходимо оперативно принимать какие-либо решения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. The CHAOS Manifesto. – The Standish Group International, 2014. – 16 p.
2. ISO/IEC 31010:2009, Risk management – Risk assessment techniques (ИСО.МЭК 31010 Менеджмент риска. Методы оценки риска).
3. Ефимов В.В. Сборник методов поиска новых идей и решений управления качеством. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 194 с.
4. Николаенко В.С. Разработка принципов управления ИТ-проектом // Вестник Томского государственного университета, 2015. – № 390. – С. 155–160.
5. Merna T., Al-Thani F. Corporate risk management. – John Wiley & Sons, Ltd, 2008. – 2nd ed. – 443 p.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Н.Б. Джамансариев



(г. Юрга, Юргинский технологический институт (филиал)  
Национального исследовательского Томского политехнического университета)  
e-mail: kochetkovaev@mail.ru

## COMPARATIVE ANALYSIS OF PROGRAMS FOR DATA MINING

*N.B. Dzhamansariyev*

*(Yurga, Yurginsky institute of technology (branch)  
of National Research Tomsk polytechnic university)*

**Abstract.** The article presents a comparative analysis carried out by several criteria, programs for data mining. For more details and a description of features of the program Deductor Academic Studio.

**Keywords:** Data Mining, program, comparison analogues.

**Введение.** Повсеместное использование компьютеров привело к пониманию важности задач, связанных с анализом накопленной информации для извлечения новых знаний. Возникла потребность в создании хранилищ данных и систем поддержки принятия решений, основанных, в том числе, и на методах теории искусственного интеллекта. Действительно, управление предприятием, банком, различными сферами бизнеса, в том числе электронного, немислимо без процессов накопления, анализа, выявления определенных закономерностей и зависимостей, прогнозирования тенденций и рисков. Именно давний интерес людей к методам, алгоритмическим моделям и средствам их реализации, используемые на этапе анализа данных, явился причиной подготовки моей работы. Анализ данных - это широкое понятия. Сегодня существуют десятки его определений. В самом общем смысле анализ данных — это исследования, связанные с обчетом многомерной системы данных, имеющей множество параметров. В процессе анализа данных исследователь производит совокупность действий с целью формирования определенных представлений о характере явления, описываемого этими данными. Как правило, для анализа данных необходимы различные довольно сложные математические методы, в связи с чем их применение на практике бывает затруднено.

**Программы для интеллектуального анализа данных.** Для решения указанной проблемы разработано и применяется на практике большое количество специализированных программ для анализа данных. Для сравнения были выбраны некоторые самые популярные из них. Сравнение было проведено по нескольким ключевым критериям, наиболее критичным с точки зрения пользователя. Оценка выставлялась в баллах от 1 до 3. Чем лучше, с точки зрения пользователя, значение критерия, тем выше балл. Результаты проведенного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ программ для интеллектуального анализа данных

Название программ	Наличие русско-язычной версии	Наличие демо-версии	Функционал демо-версии	Стоимость полной версии программы	Дружественный интерфейс	Системные требования	Наличие справки по работе с программой	Общий балл
OLAP ModelKit 3.0	3	2	2	1	1	3	1	13
STATISTICA Base	3	1	2	1	2	2	3	14
SPSS Statistics	3	2	2	1	2	2	3	15
<b>Deductor Academic</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>17</b>
IBM SPSS Modeler premium	3	1	3	2	1	1	2	13

По результатам проведенного анализа наилучшую оценку получила программа Deductor Academic Studio 5.3 – 17 баллов (из 21). Связано это в первую очередь с тем, что эта

программа является бесплатной, имеет понятный и удобный интерфейс и, не смотря на низкую оценку общей функциональности (в сравнении с другими программами), Deductor Academic имеет достаточно обширный набор методов предназначенных именно для интеллектуальной обработки данных (Data Mining) (рисунок 1-2).

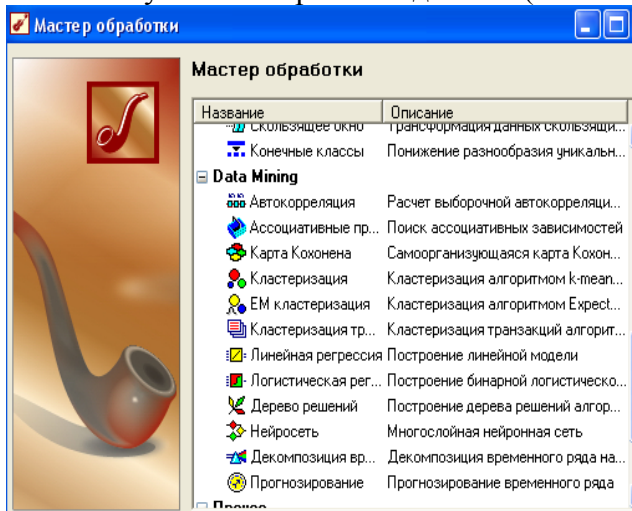


Рисунок 1 – Содержание функций в «Мастере обработки»

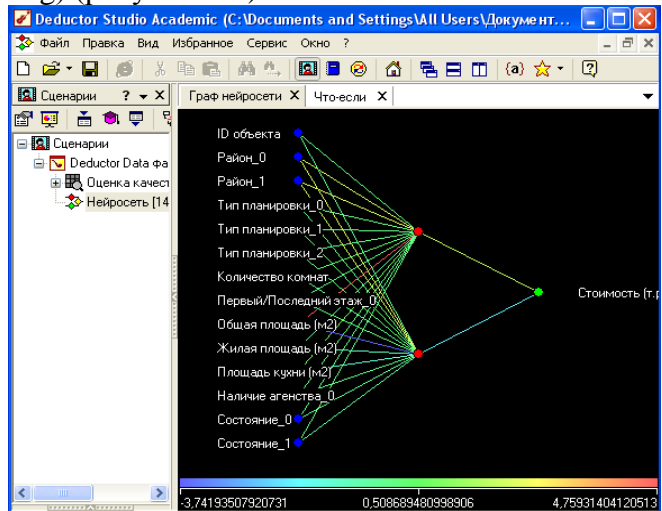


Рисунок 2 – Граф нейросети

Deductor Academic 5.3 – это платформа для анализа данных. Программа позволяет проводить кластеризацию, визуализировать и прогнозировать данные, применять различные подходы к их обработке и исследованию. Бесплатный вариант платформы включает в себя программу анализа Studio в комплекте с многомерной базой данных Warehouse и предназначается для использования в исключительно образовательных, некоммерческих целях. Программа поддерживает экспорт и импорт данных из текстовых файлов, позволяет строить различные модели (в т.ч. - на основе нейронных сетей, линейной регрессии и др.) и визуализировать полученные результаты в виде таблиц, диаграмм, графиков и т.д.

Deductor содержит все необходимое для решения задач Data Mining. Применение методов Data Mining – фактически единственная возможность извлечь пользу из накопленной информации, в противном случае собранные данные будут лежать "мертвым грузом". Data Mining позволяет извлекать из данных знания и превратить в конкурентные преимущества: качественно прогнозировать, точнее, выявлять целевые аудитории, предсказывать развитие событий, управлять рисками и прочее.

**Заключение.** В результате проведенного анализа было установлено, что по соотношению «цена-качество» наиболее предпочтительным для интеллектуального анализа данных является программа Deductor Academic Studio 5.3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт программы Deductor Academic 5.3 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.basegroup.ru/deductor/> (Дата обращения 08.05.2015г.).
2. Сайт программы OLAP ModelKit 3.0 [Электронный ресурс]. URL: [http://freesoft.ru/olap\\_modelkit\\_30](http://freesoft.ru/olap_modelkit_30) (Дата обращения 08.05.2015г.).
3. Сайт программы STATISTICA Base [Электронный ресурс]. URL: <http://www.statsoft.ru/> (Дата обращения 08.05.2015г.).
4. Сайт программы SPSS Statistics [Электронный ресурс]. URL: <http://www-03.ibm.com/software/products/ru/spss-stats-standard> (Дата обращения 08.05.2015г.).
5. Сайт программы [Электронный ресурс]. URL: <http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/products/modeler/> (Дата обращения 08.05.2015г.).

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ДЛЯ  
ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ**

*Ю.А. Емельянова, А.В. Одинцева*

*Научный руководитель: Першина А.П.*

*Томский политехнический университет*

E-mail: [yuliyaemelianova@yandex.ru](mailto:yuliyaemelianova@yandex.ru), [odintseva\\_nastya@mail.ru](mailto:odintseva_nastya@mail.ru)

**Abstract.** This paper is about specifics of developing risk management information system in construction company and advertising business.

**Keywords:** risk, information system, organization, resources, principles, advertising.

В настоящее время информационные системы играют существенную роль в жизнедеятельности человека. Они разрабатываются для различных предметных областей и служат источником информационной поддержки потребностей руководителей соответствующих предприятий. Любая предметная область имеет свои задачи и функции, которые необходимо выполнять на протяжении всей деятельности и требующие для эффективного решения наиболее полную, достоверную и своевременную информацию.

Деятельность предприятий в любой предметной области сопряжена с различного рода непредвиденными ситуациями и неопределенностями, которые принято называть рисками. Они создают неблагоприятные условия в процессе реализации задач и неизменно приводят к ущербу и значительным потерям дохода организации. Например, в строительной компании риски связаны с недостаточным профессионализмом или халатностью трудовых ресурсов, с плохим качеством материальных ресурсов, возникновением непредвиденных финансовых потерь в ситуации неопределенности условий инвестирования, с несоблюдением условий эксплуатации строительных объектов либо с использованием их не по назначению и т.д. Риски в деятельности рекламной компании имеют несколько другую природу. Они могут быть связаны с нерациональным использованием денежных средств, с недостаточно качественным оформлением и размещением рекламной продукции и т.п.

В настоящее время рискам практически повсеместно не уделяется должное внимание. К ним, как правило, на предприятиях бывают не готовы и реагировать на них начинают в момент их возникновения. Информации в таких случаях оказывается недостаточно, реакция на риски получается стихийная и редко дает должный эффект. Рисками надлежит заниматься серьезно, постоянно, повсеместно и грамотно, т.е. системно. А это возможно только на основе применения информационной системы. Все процессы, связанные с управлением рисками, представляют собой сложный, многофункциональный процесс, не подвержены формализации и предполагают большой объем аналитической работы.

В основе системы управления рисками должны лежать следующие принципы:

- интегрированный подход к управлению рисками;
- использование ролевой структуры для организации процесса управления рисками;

- выявление для каждого риска первоисточника, зависимых задач и степени влияния риска на задачу;
- использование индивидуальных методов управления каждым риском;
- ранжирование рисков для каждой задачи;
- формирование базы данных рисков;
- актуализация наиболее вероятных рисков в течение всего периода деятельности компании;
- определение допустимых уровней рисков и постоянный контроль текущих уровней.

Информационная система управления рисками представляет собой интегрированную систему, посредством которой компания может контролировать риски на всех уровнях, и должна включать в себя следующий комплекс этапов: идентификация рисков, разработка мероприятий по уменьшению рисков, мониторинг рисков и контроль выполнения мероприятий по уменьшению рисков, анализ эффективности реализованных мероприятий.



Рис. 1 Структура системы управления рисками

Наиболее сложным, на наш взгляд, является этап анализа и оценки рисков, в котором предлагается использовать следующие методы:

- Эксплуатационные риски можно связать с детерминистским методом, т.к. этот метод дает возможность выявить основные факторы, определяющие ход процесса.
- Имущественные риски можно сопоставить с феноменологическим (интуитивным) методом, т.к. он базируется на определении возможности протекания процессов исходя из результатов наблюдения.
- Риски, связанные с трудовыми ресурсами можно связать с вероятностным методом, он предполагает, как оценку вероятности возникновения аварии, так и расчет относительных вероятностей того или иного пути развития процессов.
- Производственные риски можно сопоставить с детерминистским методом, т.к. он предусматривает анализ последовательности этапов выполнения технологических процессов с определенными результатами и последствиями.

Для снижения рисков можно выделить следующие принципы:

1. не рисковать больше, чем позволяет собственный капитал;
2. уметь количественно оценить их последствия;

3. использовать научный подход в выборе способа их сдерживания.

Все эти аспекты следует заложить в функционал разрабатываемой информационной системы с тем, чтобы при любом изменении текущей ситуации в кратчайшие сроки система могла выдать однозначную рекомендацию по принятию соответствующего решения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянова Ю.А. Эффективность риск-менеджмента в рекламной компании: Сб. трудов XII Международной научно-практической конференции/ А.П.Першина –Томск: ТПУ, 2014. – с.84-85.
2. Одинцева А.В. Анализ рисков в строительной компании: Сб. трудов XII Международной научно-практической конференции/ А.П.Першина –Томск: ТПУ, 2014. – с.86-87.
3. Ступаков В.С. Риск-менеджмент: учебное пособие/ В.С. Ступаков, Г.С. Токаренко – М: Финансы и статистика, 2006. – 288с.

### ИНФОРМАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ РОССИИ

*И. Засорин*

*Научный руководитель: Данков А. Г.  
(Томск, Томский политехнический университет)*

### INNOVATIVE DEVELOPMENT OF REGIONS

*I.Zasorin*

*Supervisor Dankov A.G.  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** Russian reforms of recent years designed to support activity in the country. Information development is becoming a major indicator of the viability and competitiveness of the economies of the world.

Российские реформы последних лет направлены на поддержку информационной активности в стране. Информационное развитие становится главным показателем жизнеспособности и конкурентоспособности экономик стран мира. Россия стремится достичь уровня наиболее развитых государств, в связи с чем на первый план выходит проблема информационного развития регионов России, которая включает в себя совершенствование системы образования, повышение доли экспорта высокотехнологичной продукции, повышение затрат на научные исследования. Общий экономический рост все более тесно связан с информационной деятельностью, поэтому оценка информационного развития становится проблемой первого порядка для России.

Российское развитие экономики с точки зрения информационных исследований практически не предвещает положительных альтернатив в современных условиях глобализации и мировой конкуренции. Информационное развитие регионов актуально не только внешними проблемами, но и внутренними целями, такими как, создание экономически сбалансированного совершенствования всей территории страны. Сохраняющаяся высокая степень размежевания социально-экономического прогресса субъектов РФ ведет, из года в год, к потерям в 2-3% ВВП. Более того, конкурентоспособность России на мировом рынке напрямую зависит от информационной активности и информационной восприимчивости экономик и отраслей регионов страны.

Параллельно с тем в практике оценки информационного уровня развития регионов ещё не выработаны чёткие правила и методы по его мониторингу, что в свою очередь мешает соответствующей оценке эффективности государственной информационной политики на федеральном и региональном уровне, и как следствие эффективности

расходования бюджетных средств. Но в последнее время одним из эффективных инструментов оценки информационной политики регионов становятся рейтинги [2].

В 2014 году было проведено исследование, показывающее итоговый российский региональный информационный индекс, а именно рейтинг регионов, соответствующий уровню их информационного развития.

В этом году лидерами рейтинга стали Москва, Республика Татарстан и Санкт-Петербург. В первую группу наиболее прогрессивных, с точки зрения развития инноваций, регионов также вошли: Нижегородская область, Калужская область, Чувашская Республика, Свердловская область, Томская область, Московская область, Ульяновская область, Пермский край, Новосибирская область. Нижние строчки рейтинга занимают: Республика Ингушетия, Республика Калмыкия, Чеченская Республика. Лучше других дела с инновациями обстоят у Приволжского федерального округа, Центрального, Сибирского, Уральского и Северо-Западного округов. В аутсайдерах — Северо-Кавказский федеральный округ.

В целом, результаты исследования показывают, что информационное развитие российских регионов происходит крайне неравномерно. Так, значение обобщенного индекса лидирующего в рейтинге региона превосходит значение замыкающего рейтинг в 3,7 раза, а для отдельных аспектов информационного развития эта разница еще больше.

Прежде всего, это связано с довольно слабой интенсивностью процессов создания, внедрения и практического использования технологических, организационных и маркетинговых инноваций. А также с большим расхождением экономического, образовательного и информационного уровней развития регионов, характеризующих потенциал к созданию, адаптации, освоению и реализации.

Чтобы исправить положение, России необходимо пройти три цели, а именно во-первых, оценить эффект от реализации региональной информационной инициативы. Во-вторых, необходимо выявить лучшие региональные практики по работе с отечественными и зарубежными компаниями информационных нововведений и запустить действенный механизм. В-третьих, сформировать объективный механизм оценки работы региональных органов по разработке и внедрению. Также необходимо проводить дополнительный контроль, а именно контролировать работу организаций по привлечению отечественных и зарубежных инвесторов, готовых финансировать информационные разработки регионов.

Тем не менее, мониторинг информационного пространства показывает, что в настоящее время ниша региональных рейтингов информационного развития остается незаполненной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Большая онлайн библиотека <http://www.e-reading.org.ua>
2. [Российская государственная библиотека http://dlib.rsl.ru/](http://dlib.rsl.ru/)
3. [Центр гуманитарных технологий http://gtmarket.ru](http://gtmarket.ru)

#### РАЗРАБОТКА АГРЕГАТОРА ДАННЫХ О ПОГОДЕ И ПРОГНОЗОВ ПОГОДЫ

*Е.В. Злобина, Д.Ю. Тё*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*e-mail: [elena\\_zlobina@list.ru](mailto:elena_zlobina@list.ru), [dimaseversk@mail.ru](mailto:dimaseversk@mail.ru)*

#### DESIGN OF WEATHER DATA AND WEATHER FORECASTS AGGREGATOR

*E.V. Zlobina, D.Y. Tyo*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** Nowadays we frequently can't say which clothes we should wear tomorrow. The problem is that there is no weather forecast service which can provide us exact weather forecast

even for tomorrow, needless to say about further future. Main purpose of this work is to design system that will predict which weather forecast service should be used today to know weather for tomorrow. Authors suggest to evaluate forecasting value of temperature relying on statistics. They describe steps which they need to pass to achieve the purpose. As a result authors want to develop software which can provide weather forecast with higher probability than all existing services.

**Keywords:** weather forecast, aggregator, air temperature, air pressure, humidity, wind direction.

**Введение.** В современном мире очень часто приходится сталкиваться с проблемой ошибочно предсказанного прогноза погоды. Перед выходом из дома людям постоянно приходится сравнивать прогнозы погоды, получаемые из разных источников и самим определять, какая же всё-таки будет погода. Для удобства пользователей сети Интернет уже существуют сайты-агрегаторы, которые собирают прогнозы погоды из различных источников и выводят их в сводной таблице или даже считают на основании этих данных свои прогнозы [1, 2].

Целью данной работы является разработка системы определения наиболее точного прогноза погоды, учитывающей статистику, собранную по множеству источников метеорологической информации.

**Имеющиеся аналоги.** На сегодняшний день существует не так уж много сервисов, собирающих данные о погоде и её прогнозах из разных источников. А те, которые существуют, не лишены недостатков.

Например, в [1] не объясняется, каким именно образом строится предположение о наиболее вероятном прогнозе. Более того, данный ресурс собирает данные только с самых популярных в мире прогнозирующих погоду источников и на территории России охватывают только Москву и Санкт-Петербург.

Напротив, в [2] данные недостатки отсутствуют. Однако формулы расчёта точности прогноза оценивают лишь статистическую вероятность того, что определённый источник даёт верную информацию об осадках и температуре, основанную на совпадениях прогнозов с показаниями, которые снимаются четыре раза в сутки в течение последних месяцев.

**Постановка задачи.** В данной работе в качестве источников данных о погоде планируется использовать онлайн-сервисы, которыми пользуются люди в повседневной жизни. Необходимо разработать систему, определяющую наиболее вероятный прогноз погоды, на основании информации, получаемой из разных источников.

В рамках данной работы планируется разработать агрегатор данных о погоде, с учётом недостатков существующих сервисов, а именно брать в расчёт не только количество совпадений того или иного прогноза с фактическими данными, но и другие факторы, такие как давление и влажность воздуха, скорость и направление ветра. Таким образом учитывается то, что некоторые метеорологические службы могут давать лучшие прогнозы при определённых условиях. Также мы хотим использовать данные о фактической погоде в соседних регионах в момент времени, для определения наилучшего прогноза в текущем регионе в какой-то будущий момент времени.

На данном этапе исследований общий вид модели прогноза выглядит следующим образом. Каждому сервису прогнозов погоды будет присваиваться своя весовая функция:

$$w_i = w_i(P, H, V, d, lat, long), \quad (1)$$

где  $i$  – номер сервиса,  $P$  – давление воздуха,  $H$  – влажность воздуха,  $V$  – скорость ветра,  $d$  – направление ветра,  $lat$  и  $long$  – широта и долгота местности соответственно. Тогда для определения температуры можно будет использовать функцию вида:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^N w_i \cdot T'_i}{\sum_{i=1}^N w_i},$$

где  $i$  – номер сервиса,  $N$  – количество сервисов,  $w_i$  – весовая функция  $i$ -го сервиса,  $T_i$  – прогноз, даваемый  $i$ -ым сервисом,  $T$  – предсказываемая нами погода.

Таким образом, задача выбора наиболее правдивого прогноза погоды сводится к правильному выбору весовых функций. Стоит отметить, что набор параметров, от которых зависит весовая функция  $w_i$ , предложенный в формуле (1) не является окончательным, а является предметом планируемого исследования.

**Этапы исследований.** На первом этапе планируется разработать систему (коллектор) по сбору и хранению данных о прогнозах и фактической погоде из различных источников.

На втором этапе необходимо провести анализ собранных данных и выдвинуть гипотезы о виде весовой функции  $w_i$ .

На третьем этапе необходимо определить подходящие для дальнейших исследований гипотезы.

Если будет найден вид весовой функции, который будет давать прогноз в среднем лучше, чем каждый из анализируемых сервисов по отдельности, то следующим этапом будет разработка приложений, обеспечивающих свободный доступ пользователей.

**Заключение.** Главным недостатком существующих агрегаторов прогнозов погоды являются формулы выбора наилучшего прогноза. Они не учитывают никакие погодные факторы, учитывают только статистику совпадений предсказанной и фактической погоды. В нашей же работе планируется учитывать большее количество факторов при выборе наиболее вероятного прогноза погоды. Планируется выдвинуть и проверить гипотезы о влиянии этих факторов на совпадение прогноза с фактической погодой. И на основании этого разработать программный продукт, способный прогнозировать погоду с большей долей вероятности, чем существующие источники.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. MetaWeather[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.metaweather.com> (дата обращения: 20.04.2014) .
2. Прогноз погоды на OPOGODE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://opogode.ua/about> (дата обращения: 20.04.2014).

#### МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Т.Ю.Зорина, Т.Ю.Чернышева*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт (филиал) Национального  
исследовательского Томского политехнического университета)  
e-mail: Tatyana-1301@mail.ru*

#### METHODS OF ASSESSMENT THE EFFICIENCY OF INFORMATION SYSTEMS

*T.Y.Zorina, T.Y. Chernysheva*

*(Yurga, Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic  
University)*

**Abstract.** Modern production structures are complex multi-level systems that work under rapidly changing market environment. That is why effective management of such structures is impossible without using information technologies.

**Keywords:** efficiency, information systems, IT-progects, competitiveness, assessment, method.



Для того чтобы повысить конкурентоспособность промышленного предприятия и эффективно управлять им, на сегодняшний день обязательным условием является использование информационных технологий.

Основными видами ИТ-проектов являются:

- инфраструктурные и организационные проекты;
- проекты разработки и развития программного обеспечения;
- проекты внедрения информационных систем [1];

Подробнее остановимся на проектах внедрения информационных систем.

Информационная система – это взаимосвязанная совокупность методов, средств и персонала, которые используются для обработки, выдачи и хранения информации в интересах достижения поставленной цели.

ИТ-проекты в современном бизнесе уже давно не являются чем-то необычным. Компании стремятся сохранить достойное место на рынке, это обуславливает их желание автоматизировать свою деятельность, для того чтобы тратить драгоценное время на реализацию новых стратегических планов, а не на решение рутинных вопросов.

Сейчас внедрение (ИС) на предприятии рассматривается как обычный проект, который ничем не отличается, например, от строительства объектов, реализации плана мероприятий, или закупки оборудования. Внедрение ИС, так же, как и любой другой проект, необходимо комплексно оценить не только с точки зрения затрат, но и с точки зрения положительных эффектов, которые будут получены в результате.

В некоторых компаниях разработаны и успешно используются различные методики и подходы к оценке эффективности ИС. Любая из методик имеет как плюсы, так и минусы в зависимости от методологии управления проектами компании, вида информационной системы и характера бизнес-процессов. Универсальный подход или универсальную методику выбрать невозможно, но ИТ-директорам можно и нужно проводить оценку эффективности ИС, так как отсутствие ясных показателей такого рода зачастую приводит к внутренним противоречиям при формировании бюджета ИТ-проекта и при анализе его исполнения.

Традиционные подходы к оценке эффективности ИС рассматривают только затраты и наиболее очевидные прямые эффекты, при этом оставляя нерассмотренными множество других важных элементов, например, таких, как снижение деловых рисков, открытие новых возможностей, повышение управляемости компании и гибкости бизнеса. Помимо этого, даже результаты, объявленные стратегическими, часто не сравниваются между собой в процессе оценки их влияния на показатели бизнеса [2].

Существует четыре группы методов оценки эффективности:

1) В методах финансового анализа используются традиционные подходы к финансовому расчету экономической эффективности применительно к специфике ИТ и с учетом необходимости оценивать риск. Достоинство финансовых методов состоит в их основополагающих принципах, заимствованных из классической теории определения экономической эффективности инвестиций. Эти методы используют общепринятые в финансовой сфере критерии (чистая текущая стоимость, внутренняя норма прибыли и др.) и оперируют понятиями притока и оттока денежных средств, которые требуют конкретики и точности.

2) Качественные методы оценки, которые также называются эвристическими, дополняют количественные расчеты, тем самым помогая оценить все явные и неявные факторы эффективности ИС и увязать их с общей стратегией компании. Данная группа методов позволяет специалистам самостоятельно выбирать наиболее важные для них характеристики систем в зависимости от специфики продукции и деятельности предприятия, а также, например, с помощью коэффициентов значимости, устанавливать между ними соотношения.

3) Инвестиционный анализ - это общепринятый инструмент обоснования любого бизнес-проекта. Для оценки рентабельности ИТ-проекта наиболее часто применяются

динамические методы, обоснованные преимущественно на дисконтировании образующихся в ходе реализации проекта денежных потоков. Таким образом, методы инвестиционного анализа помогают оценить экономические параметры применения и внедрения ИС по аналогии с оценкой любого другого инвестиционного проекта.

4) В вероятностных методах используются статистические и математические модели, которые позволяют оценить вероятность возникновения риска. Данные методы нужны для оценки будущего эффекта от применения информационной системы, но пока еще не так широко распространены в практике, как качественные и количественные [3].

Современные информационные системы позволяют слаженно управлять всеми ресурсами предприятия. Таким образом минимизируются потери и затраты, оптимизируются производственные процессы. Современные мировые стандарты управления на базе вычислительных комплексов и экономико-математических методов позволяют интегрировать потребности покупателя в процессы планирования и производства. Данные подходы помогают более оперативно находить возможности для создания конкурентных преимуществ и выводят управление предприятием на качественно новый уровень [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. e-educ.ru//Управление проектами //Электронный ресурс] Режим доступа: <http://e-educ.ru/pm4.html>
2. vetriks.ru//Эффективность информационных систем//[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://vetriks.ru/info/53-info-3-5.html>
3. www.creativeconomy.ru//Методы оценки эффективности информационных систем//[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.creativeconomy.ru/articles/3638/>
4. Буряковский В.В. Финансы предприятий: [Текст]// Учебник. Буряковский В.В. – М.: Финансы и статистика, 2008.
5. Чернышева Т.Ю. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ// Вестник компьютерных и информационных технологий. 2012. № 5. С. 42-46.
6. Зорина Т.Ю. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ВЫБОРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ // ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ: Сборник научных статей Международной молодежной научно-практической конференции, в 2-х томах, Том 1, Юго-Зап. гос. унт., А.А. Горохов, Курск, 2014.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗРАБОТКЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

*А.Б. Казиев, С.Ю. Прокопюк, П.А. Хаустов, Г.Н. Серикова  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
e-mail: mutalisk22@mail.ru*

#### USAGE OF SCIENTIFIC ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS IN COMPUTER GAME DEVELOPMENT

*A.B.Kaziev, S.U.Prokopyuk, A.P.Khaustov, G.N.Serikova  
(Tomsk, Tomsk polytechnic university)*

**Abstract.** Computer games industry is one of the most developing industries of computer technology now. One of the fundamental components of the success of a game is the artificial intelligence system. The article describes the current situation regarding the application of scientific methodology of artificial intelligence application in the game development, as well as the prospects offered by embedding additional funds in the development and using of such methodologies. In the course of the research work has been done on the modeling of artificial intelligence to manage objects in a typical computer game. The results of the work have been analyzed.

**Keywords:** Artificial intelligence system, artificial intelligence, computer game industry, technology, modeling.

**Введение.** Индустрия компьютерных игр – одна из самых быстро развивающихся отраслей компьютерных технологий на сегодняшний день. Продукция индустрии характеризуется выражением конкурентной способности в многомерном показателе качества. Одной из фундаментальных составляющих успеха игры является система искусственного интеллекта (ИИ). В компьютерных играх искусственный интеллект применяется для управления объектами, которые образуют игровую среду и олицетворяют противников и союзников игрока [1].

**Искусственный интеллект в игровых приложениях.** С момента появления игровой индустрии перед разработчиками стоит задача повышения уровня правдоподобности игрового мира. Уровень реализации искусственного интеллекта в сильной степени влияет на реалистичность игрового процесса, конкурируя даже с графической составляющей, однако требует значительных затрат на разработку.

Таким образом, перед современным разработчиком поставлен вопрос: является ли перспективным создание более совершенных и правдоподобных систем игрового искусственного интеллекта, сопряжённое со значительным увеличением затрат на разработку игрового ИИ? На этот вопрос можно дать однозначно положительный ответ, проанализировав их возможное применение на практике.

**Применение искусственного интеллекта для коммерческих игровых приложений.** Своё основное применение высокоэффективная система искусственного интеллекта найдёт в области разработки коммерческих компьютерных игр, предназначенных для широкой аудитории. Сегодняшнее положение дел в индустрии таково, что принят некоторый уровень структурной сложности и правдоподобности игрового ИИ, который считается достаточным для игры того или иного жанра. По этой причине разработке ИИ, как правило, не уделяется достаточного внимания. Повышение интеллектуальности компьютерных персонажей позволит достичь нового уровня агрегирования задач, стоящих перед игроком, что существенно изменит суть игрового процесса. Объекты управления в игре больше не придётся «водить за руку», поскольку повысится уровень сложности решений, которые они будут способны принимать самостоятельно. Данный фактор, в свою очередь, может создать новые ниши на рынке компьютерных игр и обеспечить разработчику конкурентное преимущество.

**Средства применения искусственного интеллекта.** Основным препятствием на пути развития игрового искусственного интеллекта является недостаточная развитость методологии практического применения средств искусственного интеллекта. К этим средствам относятся:

1. Искусственные нейронные сети (ИНС). ИНС могут иметь самое широчайшее применение для реализации сложного поведения объектов.
2. Эволюционные алгоритмы, которые можно использовать для обучения и адаптации искусственного интеллекта.
3. Использование специализированных архитектур построения системы искусственного интеллекта.
4. Подход к реализации ИИ в форме воплощённого анимата. Анимат – это автономное виртуальное существо [2].

Использование в полном объёме этих средств для разработки игрового искусственного интеллекта позволит преодолеть барьер сложности искусственного интеллекта в современной разработке компьютерных игр.

**Практическое применение средств искусственного интеллекта.** Часть вышеописанных средств ИИ была использована авторами данной статьи при проектировании системы игрового ИИ. В качестве правил игровой среды для

разрабатываемой системы ИИ были выбраны условия классической стратегической игры с видом сверху и возможностью отдачи команд отдельным боевым единицам.

Спроектированная система была реализована на языке C# в форме отдельных скриптовых файлов с формализованными интерфейсами для получения входных данных и отправки реализуемых решений. Модель окружающей среды была создана при помощи инструмента кроссплатформенной разработки Unity3D, часто применяемого для прототипирования программных игровых разработок.

Использование на практике современных методов обучения ИНС позволяет боевым единицам, находящимся под управлением ИИ, иметь преимущество над боевыми единицами, управляемыми классическими, менее гибкими алгоритмами. В частности, в ходе многократных сеансов работы модели, в которых варьировалось количество и положение боевых единиц каждой команды, было выяснено, что более интеллектуальные единицы, находящиеся под управлением обученной реализованной системы ИИ, способны выиграть бой при численном преимуществе противника до двух единиц (при составе команд более десяти единиц) за счёт самостоятельного принятия тактических решений на основе информации о соотношении и составе контактирующих противоборствующих сил.

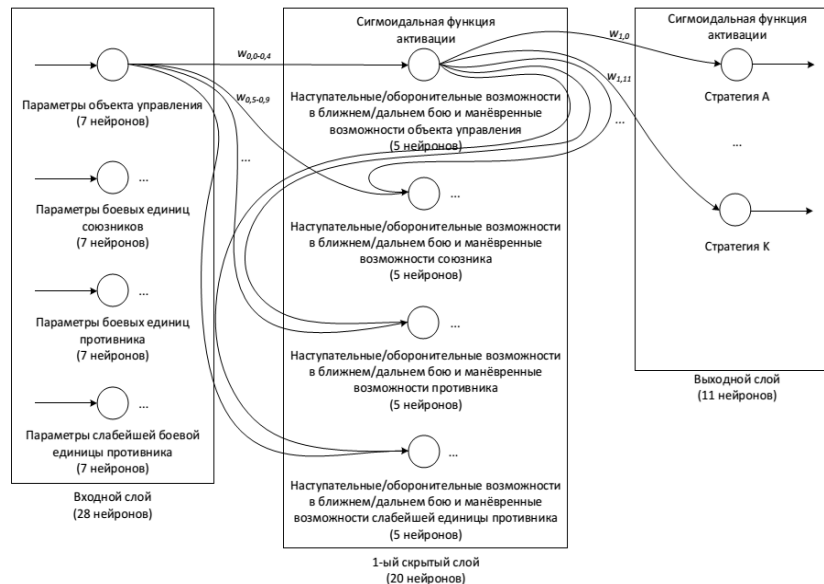


Рис. 1. Обобщённая схема ИНС, составляющей главный модуль системы ИИ

**Заключение.** Таким образом, исходя из преимуществ использования средств ИИ в разработке и проведённых исследований, можно утверждать, что вложение дополнительных средств в область разработки игрового искусственного интеллекта и методологии применения теоретических средств искусственного интеллекта в практической разработке действительно способно коренным образом преобразовать игровой процесс и расширить возможности разработчиков, открывая новые перспективы развития в описанной области и повышения востребованности продукта конечным потребителем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Компьютерные игры как искусство. 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://gamesisart.ru/game\\_dev\\_structure.html](http://gamesisart.ru/game_dev_structure.html) (дата обращения 08.10.14)
2. Алекс Дж. Шампандар. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Как обучить виртуальные персонажи реагировать на внешние воздействия. Издательство «Вильямс». 2007. 765 с.
3. Компьютерные игры ныне широко используются в вооруженных силах США. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://stra.teg.ru/library/game/0> (дата обращения 08.10.14).

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И АНАЛИЗА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В Г.ЮРГА**

*А.А. Капустин*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»)  
e-mail: aakapustin@bk.ru*

## **INFORMATION SYSTEM FOR RECORDING AND ANALYSIS EMERGENCY SITUATIONS IN G.YURGA**

*A.A. Kapustin*

*(Yurga Institute of Tomsk Polytechnic University)*

The relevance of this work is determined by the need to create an effective system of accounting and analysis of emergencies g.Yurga.

The object of research is the process of recording and analysis of emergency in the city of Yurga, fixed point of contact dispatchers fire departments CFAA-17 Russian Emergencies Ministry in Kemerovo region.

The goal - is to develop an information system for recording and analyzing emergencies Yurga. A theoretical analysis of the subject area, review analogues, design and development of information system.

As a result, we developed an information system for accounting and analysis of emergency in the city of Yurga, which implements the functions: Accounting onset emergencies; analysis of the causes of emergencies; accounting and control activities to prevent emergencies.

**Keywords:** information system analysis, targets, emergency, Ministry of Emergency Situations.

Одной из основных задач пожарной охраны МЧС при осуществлении ликвидации чрезвычайных ситуаций является обеспечение по каждому вызову адекватного количества сил и средств с минимальными затратами и временем ликвидации. Важная роль в решении этой задачи отводится диспетчерской службе, осуществляющей прием и обработку сообщений от заявителей, высылку подразделений к месту вызова и их передислокацию, связь с оперативными службами города и др. [1]

Целью работы является разработка информационной системы по учету и анализу чрезвычайных ситуаций в г. Юрга для диспетчера пункта связи, позволяющей вести учет сведений о чрезвычайных ситуациях и мероприятиях проведенных при их ликвидации, контроль правильности оформления нарядов на службу.

Применение программного продукта оправдано и позволяет существенно сократить время на оформление информации по ЧС и регистрации документов, содержащих информацию об отправке сил и средств на его ликвидацию. Результирующая информация будет использоваться диспетчером для эффективного документирования процесса ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Объектом исследования является учет и анализ возникающих чрезвычайных ситуаций в г. Юрга, фиксируемые диспетчером пункта связи пожарной части №1 ОФПС-17 МЧС России по Кемеровской области.

Основной задачей деятельности Федерального Государственного Казенного Учреждения «17 Отряд Федеральной Противопожарной Службы по Кемеровской области» является: спасение людей в случае угрозы их жизни, здоровья, а также достижение локализации и ликвидации пожара в кратчайшие сроки обеспечивается своевременным и эффективным задействованием личного состава, пожарной и аварийно-спасательной техники, огнетушащих веществ, пожарного инструмента и оборудования, аварийно-спасательного оборудования, средств связи стоящих на вооружении подразделений

пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований, входящих в гарнизон пожарной охраны.

В процессе своей деятельности большое количество информации регистрируется вручную на бумажных носителях, на что уходит огромное количество времени. Соответственно тратится значительное время на заполнение бумаг и делает или невозможным или очень долгим процесс отбора нужной информации или отчета по ней в дальнейшем. При этом человеческий фактор не исключает ошибок при обработке данных.

Внедрение «Информационной системы по анализу возникновений чрезвычайных ситуаций в г. Юрга» решит данные проблемы.

В результате анализа деятельности предприятия определены функции информационной системы. К функциям, которые должны быть реализованы в задаче учета и анализа деятельности предприятия, относятся:

1. Учет возникающих чрезвычайных ситуаций;
2. Анализ причин возникновения чрезвычайных ситуаций;
3. Прогнозирование возможных чрезвычайных ситуаций.

Входной информацией в информационной системе будет являться:

- информация о сотрудниках части;
- информация об имеющейся технике;
- информация о месте чрезвычайного происшествия;
- информация о виновных в чрезвычайном происшествии;
- информация об ущербе.

В результате своей работы система должна выдавать следующую выходную информацию:

1. Отчет «Анализ чрезвычайных ситуаций»;
2. Отчет «Оперативная сводка чрезвычайных ситуаций»;
3. Отчет «Причины возникновения чрезвычайных ситуаций»;
4. Отчет «Мероприятия по предупреждению ЧС».

В качестве средства решения задачи была использоваться платформа 1С предприятие 8. 1С:Предприятие — программный продукт компании 1С, предназначенный для автоматизации деятельности на предприятии.

Созданная информационная система позволяет вести учет, а также анализировать чрезвычайные ситуации в г.Юрга. В системе был сформирован механизм отчетности, что позволило по запросу пользователя получать необходимый отчет, для предоставления начальнику части, отряда и оперативному дежурному.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://technology.snauka.ru/2014/06/3945>
2. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 080801 – Прикладная информатика (в экономике) / Захарова А.А., Чернышева Т.Ю., Молнина Е.В., Маслов А.В. - Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2012. – 40 с.

## КРАУДСОРСИНГ- ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

*О.Е. Коровина, С.С. Никитина*  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
e-mail: [olgakorovina92@gmail.com](mailto:olgakorovina92@gmail.com)

## CROWDSOURCING – TECHNOLOGY TO PERFORM TASKS

*O.E. Korovina, S.S. Nikitina*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** This article is devoted to crowdsourcing as a modern instrument in business and discusses some examples of this process. It can be concluded that crowdsourcing is a widely used instrument and has a high adaptability.

**Keywords:** crowdsourcing, information technology, network communities

С каждым днем находят новые методы коммуникаций, создаются социальные объединения в сети, так называемые виртуальные сообщества [1]. Одно из таких явлений - краудсорсинг. Краудсорсинг – это универсальный подход, который объединяет заинтересованных людей в решении задач. Как правило координация их действий выполняется при помощи специализированных ИТ-платформ с веб-интерфейсом. Впервые этот термин употребил Джефф Хау в статье “The rise of crowdsourcing”[2] в 2006 году. Но как явление краудсорсинг существовал за долго до этого.

Инструмент краудсорсинг схож с хорошо известным нам аутсорсингом, что означает передачу работы для выполнения людям из другой компании. Краудсорсинг предусматривает передачу работы определенному кругу лиц, не работающих в компании, и, как правило, без денежного вознаграждения или за небольшую плату. Краудсорсинг не подразумевает заключение трудового договора.

Краудсорсинг востребован в коммерческих, некоммерческих, социальных, гуманитарных и других проектах. Проекты привлекают любителей и профессионалов для решение задач, не выходя из дома. Люди используют свое свободное время для работы над выбранном проектом индивидуально или в группе.

Популярность краудсорсинга непрерывно растет. Его используют как крупные компании, так и малый бизнес для решения различных задач. Учитывая, что краудсорсинг не требует больших затрат, особенно денежных, он является эффективным способом получения новых идей для мелкого предпринимателя.

Данная технология позволяет снизить затраты компании, получить доступ к талантливым людям во всем мире, учесть мнение клиентов на прямую и получить решение задачи за короткий срок. Наряду с достоинствами краудсорсинга есть опасность не выполнения работы или получения некачественных результатов.

Существует множество примеров использования данной технологии в мировой практике. Коммерческие компании во многих странах активно используют краудсорсинг. Одним из самых ярких примеров краудсорсинга является проект Википедия. Миллионы участников наполняют интернет-энциклопедию информацией, не требуя в замен денежного вознаграждения. Похожим принципом руководствовалась и другая известная компания Facebook, которая начала использовать возможности краудсорсинга в 2008 году для создания своего сайта на других языках. Этот подход позволил компании учесть культурные и национальные особенности каждой страны, не нанимая множество сотрудников.

Другим направлением применения краудсорсинга является разработка идей. Фирма объявляет конкурс на лучшую идею, в котором может поучаствовать каждый. По

результатом конкурса победители получают приз, а фирма много новых идей. Маркетинговая компания Pepsi объявила конкурс на создание дизайна банки для своего напитка. Всеми известный рекламный слоган «Red Bull — окрыляет» был создан по средствам идей самых обычных людей. По результатам конкурса победителей вознаградили денежным призом. Еще одним примером является компания Lego, которая разработала программу, где потребители могут создать собственный дизайн конструктора. Таким образом, компания получает достаточное количество новых вариантов конструктора, а также может точно узнать потребности клиентов, выявить тенденции и оценить потенциальную емкость рынка для каждого своего продукта. Lego сократило стоимость разработки новых моделей конструктора и повысило удовлетворенность клиентов. Компания Ford запустила конкурс, в котором простые люди должны были снимать рекламные ролики, посвященные автомобилю Ford Mustang. Лучшие ролики затем показали по телевидению, а победитель получил приз – автомобиля Ford Mustang. Самое интересное – это то, что ролики, снятые простыми энтузиастами, в большинстве своем оказывались очень качественными. Компании получают множество идей и привлекают внимание покупателей, вложив в маркетинг небольшие средства.

Краудсорсинг используется и для решения внутренних проблем компании. Так, на пример компания Procter & Gamble используют ученых со стороны. Она выкладывает задание на определенный сайт в интернете и каждый может попробовать себя в решении задачи. Лучшие результаты получают большое денежное вознаграждение. Таким образом компания использует умы планеты, не нанимая их, чем сокращает собственные расходы и предоставляет возможность людям с любой точки Земли попробовать свои силы.

Несмотря на небольшую известность краудсорсинга в России, существует множество примеров успешного использования данной технологии. Самым ярким является разработка логотипа Олимпийских игр 2014 в Сочи. Каждый мог предложить свой вариант и проголосовать за понравившийся. Этот пример показывает, что не только коммерческие фирмы пользуются краудсорсингом, но и государства так же используют его в решении вопросов.

Сбербанк собирает информацию о предложениях и отзывах клиентов. С помощью этого банк улучшает качество обслуживания, не затратив большие денежные средства на проведение анализа. Интересный российский пример — Яндекс.Пробки. Этот сервис в режиме реального времени позволяет пользователям просматривать ситуацию на дорогах и видеть статистику загруженности дорог. Для формирования карты используются данные от автомобилистов. Еще одним примером является сервис Ответы@Mail.Ru с помощью которого одни пользователи задают вопросы, а другие, желающие помочь, отвечают. Данная система позволяет снизить количество спама.

Краудсорсинг - это одна из новых тенденций современной экономики, в которой потребители все больше участвуют в разработке, производстве, продвижении и контроле за качеством продукции. Это сближает производителей и потребителей товаров, серьезным образом экономит издержки тех и других. С каждым днем становится все больше успешных примеров использования краудсорсинга. Краудсорсинг продолжает активно развиваться в качестве технологий для решения любого вида задач, стоящих перед государством, бизнесом и обществом в целом.

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. Rheingold H. The virtual community: Homesteading on the electronic frontier. – MIT press, 1993.
2. Howe J. The rise of crowdsourcing //Wired magazine. – 2006. – Т. 14. – №. 6. – С. 1-4.
3. Панкрухин А. П. Краудсорсинг–соблазнительный маркетинговый агрессор: принципы, содержание, технологии //Практический маркетинг. – 2011. – Т. 167. – №. 01.

## УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ РАБОТЕ С WI-FI

*А.К. Курманбай*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт  
Томского политехнического университета)*

*E-mail: [aigera\\_0796@mail.ru](mailto:aigera_0796@mail.ru)*

## INFORMATION SECURITY THREATS TO WORK WITH WI-FI

*A.K. Kurmanbay.*

*(Jurga, Yurginskiy Technological Institute  
of the National Research Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The article deals with the use of wi-fi and safety when working with them, as with the development of information technology, a huge role in a person's life began to play online. He uses us every day: check the mail sit in social networks, communicate in social networks, watch movies and videos. Often, the use of wired internet is impractical because it limits our movement, and the wires are confused and interfere.

**Keywords:** wi-fi, information security, threatening.

В статье рассмотрено использование wi-fi и безопасность при работе с ним, так как с развитием информационных технологий, огромную роль в жизни человека стал играть Интернет. Он пользуется нами повседневно: проверяем почту, сидим в социальных сетях, общаемся в социальных сетях, просматриваем фильмы и видео. Зачастую использование проводного интернета является нецелесообразным, так как он ограничивает наше перемещение, а провода путаются и мешаются.

На замену проводам пришли Wi-Fi технологии, которые позволили, подключаться к высокоскоростному Интернету не используя проводные соединения. Wi-Fi получил широкое распространение при организации беспроводного интернета во многих современных предприятиях, школах, домах, университетах и в публичных местах, как альтернатива проводному интернету. Большинство современных портативных устройств (ноутбуки, КПК, смартфоны) имеют встроенные средства для работы в беспроводных сетях. Количество точек беспроводного доступа в мире растет с каждым днем, и при этом мы можем выйти в интернет, откуда угодно и без особых проблем. Самое главное, чтобы под рукой оказался ноутбук, смартфон или планшетный компьютер [1]. Находясь в кафе, торговом комплексе, дома или на работе мы используем Wi-Fi сети, так как это удобно, практично и мобильно. Но немногие задавались вопросом, безопасно ли это?

Wi-Fi или Wireless Fidelity переводится как «высокая точность беспроводной передачи данных». Это стандарт оборудования для построения локальных вычислительных сетей. В сети, созданной по технологии Wi-Fi, передача данных осуществляется без физического соединения устройств, посредством радиосигнала. Еще одним неоспоримым преимуществом (кроме отсутствующих проводов) является простота развертывания и настройки Wi-Fi и при этом одна точка доступа может обеспечить охват в радиусе до 200 метров, в зависимости от роутера. Широкое распространение, помимо домашних и офисных сетей, Wi-Fi нашел в сфере организации публичного доступа в Интернет (хот-спотов). Например, в городе Уфа

насчитывается около 160 хот-спотов, которые обеспечивают бесплатный выход в Интернет. С использованием этой технологии любой посетитель гостиницы, кафе, ресторана, бизнес-центра или аэровокзала получает возможность мобильного подключения к сети посредством своего ноутбука, КПК или телефона, поддерживающего стандарт беспроводного доступа. Для функционирования Wi-Fi сетей разработано множество стандартов, одним из часто используемых является IEEE 802.11n.

Стандарт IEEE802.11n – один из передовых стандартов Wi-Fi, на данный момент. Используются частотные каналы в спектрах 2.4GHz и 5GHz. Совместим с 11b/11a/11g. Стандарт 802.11n использует совершенно новые технологии, повышающие скорость передачи данных и увеличивающие радиус покрытия. Так, например, заявленная скорость передачи данных для этого стандарта – около 430Мбит\с. Используется модуляция – ММО (Multiple Input Multiple Output). Данная модуляция построена на основе применения множества антенн, соответственно, создается множество информационных потоков, что в разы увеличивает скорость передачи данных [2].

Для удобства передачи данных частота поделена на так называемые каналы.

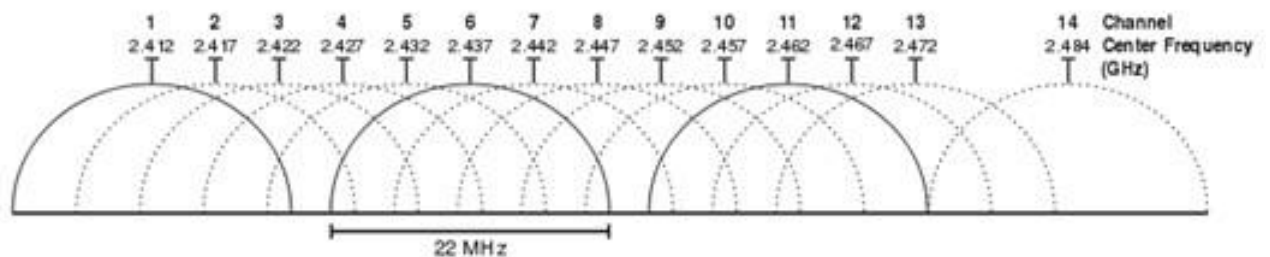


Рис. 1. Распределение частот по каналам

Из изображения видно, что каналов всего 14, но в зависимости от страны, в которой мы находимся, разрешенными для использования могут быть только некоторые из них. Так, например, в России разрешено использовать с 1 по 13 канал в США с 1 по 11, а в Японии все 14.

При передаче данных по сети немаловажным аспектом является шифрование трафика, так как для перехвата передаваемой информации не нужно физическое воздействие, а достаточно просто подключиться к сети и, «подслушивая» канал, перехватывать информацию. На данный момент существуют несколько видов шифрования, таких как:

1. WEP. Самый простой алгоритм шифрования. Поддерживается всеми точками доступа и клиентами.
2. WPA. В основе используется все тот же RC4, но дополнительно применяются алгоритмы TKIP и MIC.

Суть алгоритма – проверка целостности данных, чтобы исключить возможность подделки пакетов. Протокол WPA так же поддерживается всеми устройствами без проблем в его двух вариантах:

WPA-PSK – здесь используется заранее predetermined ключевая фраза в качестве пароля. Этот вариант часть применяется в домашних условиях.

WPA-802.1x – доступ к сети осуществляется после проверки дополнительным сервером аутентификации. Этот способ наиболее подходит для крупных организаций. Из этих двух вариантов легче всего взломать WPA-PSK, однако это будет все равно тяжелее, чем WEP.

С целью обеспечения большей надежности защиты информации был разработан стандарт WPA2.

WPA2 Основное отличие от WPA заключается в использовании более стойкого алгоритма шифрования AES [1].

Технология Wi-Fi безусловно удобна и универсальна для организации беспроводного доступа к информации. Однако она несёт в себе множество серьёзных угроз информационной безопасности. Wi-Fi-соединение может быть взломано, а данные

перехвачены посредством sniffing («прослушивания») сетевого трафика) либо атак по типу man-in-the-middle attack (MITM). Этот способ является наиболее простым, так как не нужно физическое воздействие.

Вопрос безопасности wi-fi сетей актуален, так как sniffing программы находятся в открытом доступе и на основе данных программ можно показать наглядно, как небезопасны беспроводные сети в независимости от сложности пароля и шифрования трафика.

Алгоритм перехвата выглядит следующим образом:

Пользователь, идентифицировавшийся в сети, как правило, отправляет данные на беспроводной маршрутизатор. Эту информацию в дальнейшем можно перехватить и прочитать, но не ту, что зашифрована, например пароль от почты или логин. Для того чтобы после каждого клика пользователь не вводил пароль, сайт посылает ему «идентификатор сессии» после входа в систему, который нужен для работы с сайтом, которые хранятся в «куки». Как правило, только пользователь знает этот идентификатор, так как он получает его в зашифрованном виде. Но когда он использует Wi-Fi, он распространяет свой идентификатор сессии по Wi-Fi для всех. Злоумышленник принимает этот идентификатор сессии, и использует его. IP-адрес и идентификатор сессии

Для защищенных WPA/WPA2 Wi-Fi-сетей программа использует DNS-Spoofing атаки. ARP-Spoofing означает, что она заставляет все устройства в сети думать, что программа – виртуальный роутер, и пропускает все данные через себя. Благодаря чему зашифрованная информация перехватывается, и злоумышленник получает доступ к вашей информации: почте, социальным сетям, запросам в поисковиках и других посещённых сайты.

Таким образом, sniffing является одной из актуальных проблем в Wi-Fi сетях. И для того, чтобы обезопасить себя в беспроводных сетях, необходимо:

- При подключении к сети устанавливать зашифрованное соединение HTTPS-протокол и SSL.
- После каждого подключения к открытым сетям менять пароль или использовать антисниффинг программы заблаговременно проанализировав перед отправкой своих данных по сети.

Нужно отметить, что Wi-Fi технология в настоящее время является одной из самой популярной и удобной беспроводной сетью с точки зрения мобильности и удобства, но, в то же время она несёт в себе угрозы информационной безопасности, так как данные циркулирующие в данной сети могут быть перехвачены и расшифрованы. Поэтому, нужно быть осторожными при подключении к открытым сетям используя защищенное соединение https, ssl. И быть тщательными при организации точек в доме, офисе и на предприятии, так как кроме sniffing существуют и другие программно-аппаратные решения для взлома, и перехвата данных

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Щербяков, А. К. Wi-fi: всё, что вы хотели знать, но боялись спросить/ А. К. Щербяков. — М.: Бук-пресс, 2005–11 с.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 октября 2004 г. № 539 г.

## СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫХ КЛАСТЕРОВ ВИРТУАЛЬНЫХ СЕРВЕРОВ

Ландышев В.А., Ландышева О.Н.<sup>2</sup>

(г. Ростов-на-Дону<sup>1</sup> Донской государственной технической университет  
landishev\_v@mail.ru

г. Ростов-на-Дону<sup>2</sup> Институт водного транспорта им. Г. Я. Седова  
landisheva\_o@mail.ru)

## THE MODERN APPROACH TO IMPROVE THE RELIABILITY OF FAILOVER CLUSTER VIRTUAL SERVERS

Landyshev V.A.<sup>1</sup> Landysheva O.N.<sup>2</sup>

(Rostov-On-Don<sup>1</sup> Don State Technical University Sedov Water Transport Institute)

**Abstract.** The report describes an empirical approach to assessing the reliability of the virtual failover cluster built on the basis of technologies live migration of virtual machines between its servers. The estimation of the required amount of hot standby server required for high availability automated sample enterprise.

**Keywords:** Cluster, virtualization, reliability availability, hypervisor

В настоящее время в мире и в России в частности продолжается процесс наращивания вычислительных мощностей путем консолидации их в частных или специализированных центрах обработки данных

Размещение оборудования в центрах обработки данных требует обеспечение определенных стандартов надежности гарантирующих доступность системы для потребителя в требуемые периоды времени. Основным надежностным показателем сложной вычислительной системы является  $K_r$  коэффициент готовности.

Показатель коэффициента готовности элемента (отношение времени исправной работы компонента или системы к общему времени работы компонента или системы) определяется по формуле (1)

$$K_r = \frac{T_0}{T_B + T_0} \quad (1)$$

где  $T_B$  среднее время восстановления, а  $T_0$  время наработки на отказ.

Фактическим стандартом для построения серверных систем центров обработки данных в настоящее время является виртуализация, которая позволяет обеспечить оптимальное использование аппаратных ресурсов сервера и повысить плотность размещения программных серверов на аппаратном сервере рисунок 1.

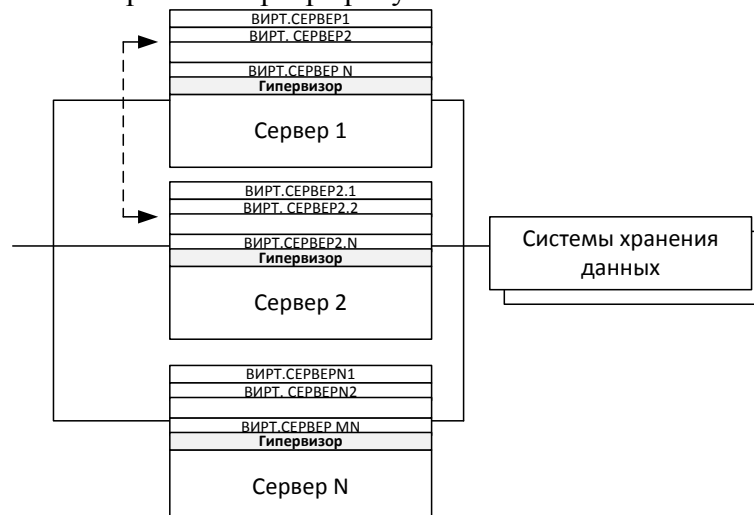


Рис. 1. Кластер виртуальных серверов

Практически все современные коммерческие платформы виртуализации обладают механизмом кластеризации гипервизоров и репликации хостов между собой. По сути это позволяет реализовать резервирование со скользящим резервом обладающее сравнительно меньшей стоимостью, а самое важное при данном способе предоставляется возможность резервировать те сервера, которые технически не обладают функционалом резервирования при помощи кластеризации.

Для системы кластерной виртуализации состоящей из 4 х физических серверов 4 каждый из которых содержит виртуальный сервер приложения SAP и сервер базы данных приводится следующая модель расчета Кг приведенная в таблица 2

Таблица 2 Модель расчёта коэффициента готовности для кластера ESXi

Периодичность отказа сервера гипервизора (раз в год)	4				2				1			
Среднее время наработки на отказа Т <sub>о</sub>	90 дней				180 дней				360 дней			
Среднее время до восстановления работоспособности Т <sub>в</sub>	2	4	8	24	2	4	8	24	2	4	8	24
Кг одного сервера	99,91	99,81	99,63	98,89	99,95	99,91	99,81	99,44	99,98	99,95	99,91	99,72
Кг кластера Конфигурация кластера 4+0	99,6301	99,2613	98,5267	95,6291	99,8001	99,6405	99,2613	97,7787	99,9074	99,8149	99,6301	98,8935
Кг кластера Конфигурация 4+1	99,9937	99,2613	98,5267	99,8711	99,9971	99,9964	99,9939	99,9694	99,9986	99,9984	99,9978	99,9909
Кг кластера Конфигурация 4+2	99,9946	99,9912	99,9919	99,9919	99,9973	99,9973	99,9973	99,9970	99,9986	99,9986	99,9986	99,9986

Выводы :

Применение технологий виртуализации позволяет значительно повысить доступность сервисов за счет встроенных технологий отказоустойчивости обеспечивающих создание виртуального кластера.

Традиционным техническим подходом обеспечения надежности серверов вычислительной системы является кластеризация, широкое использование данной методики ограничивалось недостатками присущими структурному резервированию.

Для обеспечения коэффициента готовности современной вычислительной системы соответствующей уровню Отказоустойчивая (fault-tolerant) для кластера виртуальных серверов достаточно соотношения основных и резервных систем как 4:1 при нахождении, т.е. для в кластере из 4 серверов 1 сервер будет находиться в скользящем горячем резерве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 27.002-89. НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. Термины и определения
2. Мировой рынок ЦОДов снижает темпы роста и меняет очертания  
<http://www.cnews.ru/reviews/free/datacenter/articles/articles9.shtml>.
3. High Availability Computer Systems Jim Gray Daniel P. Siewiorek Digital Equipment Corporation Department of Electrical Engineering 455 Market St., 7<sup>th</sup> Floor Carnegie Mellon University San Francisco, CA. 94105 Pittsburgh, PA. 15213
4. Estimating Availability of SAP on ESXi Clusters – Examples  
<http://blogs.vmware.com/apps/2013/07/estimating-availability-of-sap-on-esxi-clusters-examples-2.html>.

#### ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА

*к.т.н. Ландышев В.А., Ландышева О.Н.*

*(г. Ростов-на-Дону<sup>1</sup> Донской государственный технический университет  
landishev\_v@mail.ru*

*г. Ростов-на-Дону<sup>2</sup> Институт водного транспорта им. Г. Я. Седова  
landisheva\_o@mail.ru)*

#### DEVELOPMENT TRENDS OF MODERN AUTOMATED WORKPLACES

*Landyshov V.A.<sup>1</sup> Landysheva O.N.<sup>2</sup>*

*(Rostov-On-Don<sup>1</sup> Don State Technical University Sedov Water Transport Institute)*

**Abstract.** The report describes the concept of building a modern workstation within the corporate network, the tendencies of transition from the traditional to the virtual workplace independent of the hardware and software platform of the physical computer, the physical location of the user's workplace.

**Keywords:** Desktop virtualization, workstation

В современном понимании автоматизированное рабочее место возникло в 80 х годы 90 годах 20 века в связи с появлением массовых моделей ПЭВМ IBM PC и развитием программного обеспечения для них. Согласно [1] «автоматизированное рабочее место; АРМ: Программно-технический комплекс АС, предназначенный для автоматизации деятельности определенного вида»

Изначально при помощи АРМ технически решались задачи автоматизации рутинных процессов в повседневной деятельности, таких как хранение массивов рабочей информации, копирование, печать совместная работа с файлами, доступ и работа в информационных системах. В последствии широкое распространение получило специализированное программное обеспечение решающее профессиональные задачи.

Учитывая недостатки существующего подхода в настоящее время получила развитие концепция виртуального рабочего места. В основе данной технологии лежит подход схожий с терминальными решениями за исключением того, что на сервере выполняться не одна серверная операционная система, а множество клиентских операционных систем под управлением гипервизора. Программа редиректор подключает программный клиент к предназначенной для него виртуальной машины причем программная среда клиентского

рабочего места может быть создана как заблаговременно, так и по запросу пользователя с использованием так называемого «золотого образа виртуальной машины» Рисунок 1

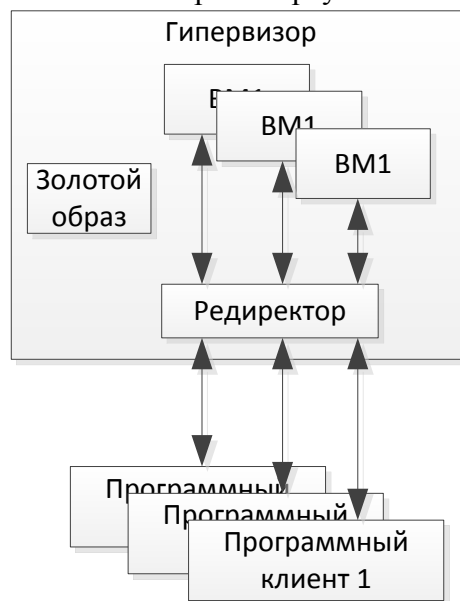


Рис. 1. Система виртуализации рабочего места

В основе данной технологии лежит

1. Виртуализация поддерживаемая, в том числе и на аппаратном уровне;
2. Новые модели лицензирования программного обеспечения в частности клиентских;
3. Новые типы конечных устройств, используемых для доступа к рабочему месту, таких как Планшетные ПК смартфоны.

К достоинствам данной системы можно отнести

- высокую степень персонализации рабочей среды АРМ;
- Возможность доступа практически со всех конечных устройств, в том числе и из сети Интернет;
- Высокая надежность пользовательских рабочих мест
- Низкое энергопотребление;
- Значительно сниженные эксплуатационные расходы;
- Возможность использования мультимедийного оборудования и средств трехмерной графики;

-Возможность гибкого конфигурирования пользовательской среды

К недостаткам данной системы можно отнести:

- Высокие затраты на первоначальный ввод системы в эксплуатацию что ограничивает её применение предприятиями крупного бизнеса;
- Зависимость от надежного функционирования сетевого оборудования и линий связи;
- Зависимость от надежного функционирования серверной платформы.

Выводы:

В настоящее время концепция автоматизированного рабочего места терпит значительные изменения в плане его динамической адаптации под нужды пользователя

Сегодня можно говорить о качественном новом витке в возрождении терминальных рабочих мест, при использовании которых основная вычислительная нагрузка приходится на серверы, а не на ПЭВМ.

Реализация новой концепции требует значительных инвестиций на начальном этапе построения инфраструктуры, но в дальнейшем позволяет снизить эксплуатационные расходы инфраструктуры АРМ.

Современные технологии виртуализации позволяет обеспечить доступ к АРМ практически из любой точки обеспеченной доступом к Интернет.

В настоящее время в качестве устройства доступа к виртуальному АРМ можно использовать такие нестандартные устройства как планшет, смартфон нулевой клиент работающие на всех современных программных платформах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения
2. Виртуальные рабочие места – угроза или преимущество? <http://www.jetinfo.ru/stati/virtualnye-rabochie-mesta-ugroza-ili-preimuschestvo>.
4. Инфраструктура виртуальных настольных систем. Часть 3. Оптимальная VDI. «Windows IT Pro», № 09, 2011. <http://www.osp.ru/win2000/2011/09/13012316/>.
5. Microsoft Virtual Desktop Infrastructure (VDI). <http://www.microsoft.com/ru-RU/windows/enterprise/products-and-technologies/virtualization/vdi.aspx>.
6. Виртуализация рабочих столов, VDI (Citrix XenDesktop, Microsoft VDI, VMware View) <http://forum.ixbt.com/post.cgi?id=41995>.
7. Платформа виртуализации VMware vSphere для создания облачных инфраструктур. <http://www.vmware.com/ru/products/vsphere/features.html>.

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УЧЁТА И АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ АУКЦИОНОВ ООО "КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЦЕНТР "БАШНЯ"

*Ю.П.Литовченко, С.Н. Евстафьев*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт  
Томского политехнического университета)*

*kirpi.a@mail.ru*

#### AUTOMATING THE PROCESS OF ACCOUNTING AND ANALYSIS OF RESULTS OF THE AUCTION COMPANY "COMPUTER CENTER " TOWER"

*YU. Litovchenko, S.N. Yevstaf'yev*

*(g.Yurga, Yurga Technological Institute (branch)  
of Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The possibility of recording and analysis of support auctions. Proposals to increase the efficiency of working with government contracts and auctions. Developed information support tasks.

**Keywords:** Accounting, Analysis , auction , efficiency, state contract , the information system .

**Введение.** Электронные аукционы широко вошли в современную деловую жизнь на практике доказав свою эффективность. В 2010 году правительством России было принято решение по ведению государственных заказов через электронные аукционы для экономии бюджетных средств. Объектом исследования является процесс сопровождения государственных контрактов для аукционов.

**Задачи исследования и инновационный анализ.** В качестве объекта исследования было выбрано предприятие ООО «Компьютерный центр Башня», должность менеджер по работе с юридическими лицами. В обязанности менеджера входит поиск и работа с аукционами сопровождение и оформление государственных контрактов. Государственный контракт — это договор поставки товаров, выполнения работ или оказания услуг в целях обеспечения государственных нужд, предусмотренных в расходах бюджета.



Поставлены следующие задачи: определить потребность организации в аукционах; выявить основные успехи и недостатки в работе с аукционами данной организации; разработать предложения по увеличению эффективности работы с государственными контрактами, аукционами; дать содержательное описание предметной области автоматизации конкретной задачи; разработать информационное обеспечение задачи; разработать алгоритмы, технологию и интерфейс пользователя задачи.

Исследованы и детально проработаны цели и задачи, поставленные руководителем. Выявлены их научное, техническое и практическое значение, экономическая целесообразность. Основной вид деятельности предприятия торговля различным компьютерным оборудованием, а так же бытовой техникой. Кроме того предприятие оказывает услуги по доставке, сборке и установке товара. Рынок продажи товара в данный момент времени охватывает не только г. Томск и большинство других городов Томской области, но и ряд городов соседних регионов. Отдел по работе с юридическими лицами – визитная карточка предприятия.

Главные задачи отдела по работе с юридическими лицами–принятие заявок, дальнейшее сопровождение договоров, государственных контрактов, аукционов. Можно сказать, работа с юридическими лицами – это комплекс организационных, содержательных мер и последовательных шагов, направленных на эффективное использование способностей и профессиональных навыков каждого отдельного работника в реализации конечных целей организации компании. Необходимость оформления контрактов, договоров, а так же товарных накладных, расчета технических задания в аукционах, отчета о результатах проведения той или иной сделки. Такая необходимость связана во-первых, с задачей мониторинга сделок по аукционам, а также с вопросами налоговой дисциплины; во-вторых, соблюдение законности в проведении открытого электронного аукциона регламентируется главой 3.1 закона №94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд».

Проведение электронных аукционов обеспечивают операторы электронных площадок, владеющие электронным ресурсом и программно-аппаратным комплексом для проведения торгов.

Каждое рабочее место в организации оснащено необходимым офисным набором вычислительной техники: персональные компьютеры, копировальный и факсимильный аппараты. Во всех отделах установлены телефоны, проведена сеть Internet, также доступ сеть Internet имеется во всех магазинах предприятия и на складе продукции. Необходимо отметить, что в отделе по работе с юридическими лицами повышены меры безопасности: каждый ПК закреплен за конкретным работником, а также оснащен индивидуальным магнитным ключом, без которого невозможно получить доступ к персональной информации.

В ходе анализа деятельности компании ООО «Компьютерный центр «Башня»» были выявлены минусы в организации метода работы сотрудников учреждения: все процессы замедлены по причине ведения историй аукционов вручную; возможны ошибки из-за человеческого фактора; отсутствие формирования оперативной отчетности; большие затраты времени на расчеты аукционов; отсутствует возможность отследить прибыль от аукционов.

В результате инновационного анализа сделан вывод о необходимости автоматизации процесса сопровождения государственных контрактов для аукционов, разработки информационной системы «Контракт», которая позволит автоматизировать процесс проведения и расчета аукциона. Задачей данного проекта является разработка информационной системы для оптимизации работы менеджера по работе с юридическими лицами.

**Постановка проектной задачи.** На рисунке 1 представлена схема входной, выходной информации и функций системы.

Входная информация	Функции системы	Выходная информация
Информация об аукционах; Информация об организациях; Информация о документации аукциона.	1. Учет информации, сопровождающие аукцион 2. Расчет цены технического задания 3. Учет результата аукциона 4. Учет договоров 5. Анализ проведенных аукционов	Отчет о проведенных аукционах; Отчет по прибыли; Отчет по организациям с выигранными и проигранными аукционами.

Рис. 1. Схема входной, выходной информации и функций ИС

Целесообразность создания информационного продукта состоит в следующем: созданный программный продукт позволит отказаться от ручного учета, объединить информацию в одном месте, увеличится скорость реакции на запросы.

Алгоритмы, функции и параметры программы должны быть сравнительно легко адаптированы под изменяющиеся условия, следовательно, в дальнейшем система может получить развитие в виде новых и улучшенных версий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дурова Т.Ю., Мельникова А.П. «Управление персоналом организации»: М.: ФАРОДЕЙ, 2007 г. – 319 с.
2. Ю.В. Новоженев Объектно-ориентированные технологии разработки сложных программных систем. – М.: Финансы и статистика, 2009.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДВОДНЫХ СНИМКОВ

*Е.И. Максимова*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*e-mail: YelenaMaksimova@yandex.ru*

### USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR UNDERWATER IMAGES QUALITY IMPROVEMENT

*Y.I. Maksimova*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The image quality is critical for image recognition systems of underwater robots. In this report using of artificial neural network to improve the quality of underwater images has been proposed. Some versions of feature space have been suggested.

**Keywords:** machine learning, artificial neural network, feature space, quality improvement, underwater images, brightness.

**Введение.** Повсеместная автоматизация процессов обнаружения и распознавания объектов в науке и промышленности в сочетании со стремительным ростом производительности вычислительных систем требует все более эффективных алгоритмов предобработки данных. В задаче обнаружения подводных объектов можно наблюдать наиболее острую необходимость в предварительном улучшении качества изображения. Как правило, в подводной среде видимость объектов на дне осложняется замутненностью воды, отраженным от самих подводных объектов светом, а также неправильной автоматической фокусировкой устройства, выполняющего снимок.

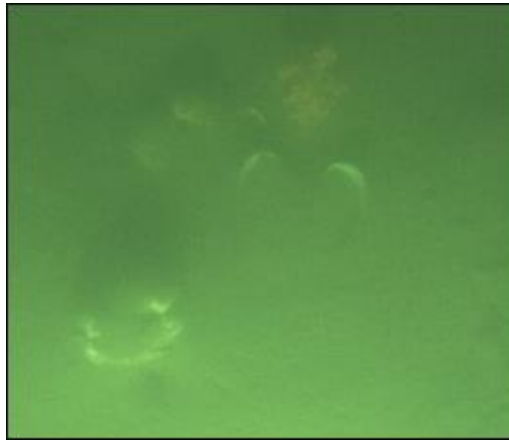


Рис. 1. Пример снимка, сделанного автоматическим подводным устройством

**Предложенный метод.** Существует множество способов улучшения качества изображения, одним из таких способов является использование искусственных нейронных сетей (ИНС). Подобная математическая модель используется для каждого из пикселей исходного изображения. На вход подается некоторый вектор числовых значений для этого пиксела – вектор признаков. На выходе нейронной сети – уровень яркости пиксела на этой позиции в итоговом изображении.[1]

Вектор признаков некоторого пиксела можно получить, используя уровни яркости пикселей из некоторой его окрестности.[2] Для исследования возможностей нейросетевого улучшения качества подводных изображений было решено использовать трехмерное пространство признаков. На вход ИНС в таком случае можно подавать уровень яркости этого пиксела на исходном изображении, средний уровень яркости пикселей из выбранной окрестности и дисперсию этих уровней. Таким образом, входной слой выбранной ИНС состоит из трех нейронов. Значение уровня яркости результирующего пиксела можно задать, используя единственный нейрон выходного слоя.[3]

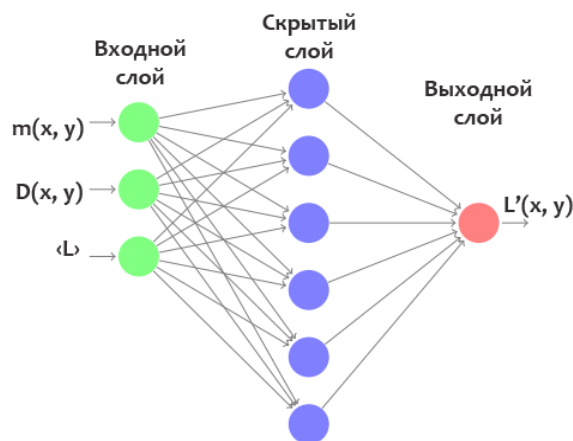


Рис. 2. Используемая структура ИНС

**Полученные результаты.** Для апробации ИНС было реализовано консольное приложение на языке C++. Для обучения ИНС были использованы фрагменты изображений размера  $200 \times 200$  сделанных подводным роботом. Тестирование производилось на аналогичных изображениях, не включенных в обучающую выборку.

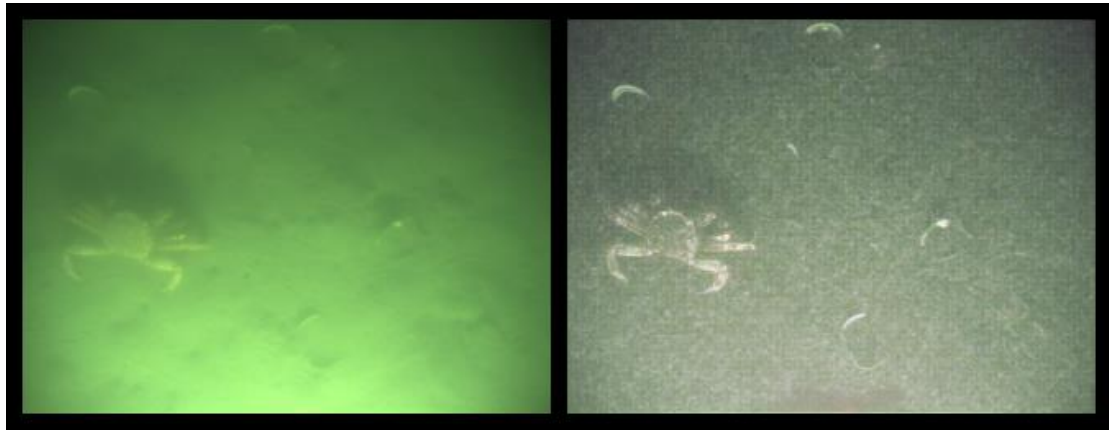


Рис. 3. Пример работы предложенного алгоритма

Результаты работы предложенного алгоритма, в последствие, использовались в процессе обнаружения границ на изображении на основе детектора Канни. В ходе анализа результатов работы детектора было отмечено, что при использовании предварительной обработки на основе предложенного алгоритма, качество обнаружения границ увеличивалось. Также, было отмечено визуальное улучшение обработанных изображений, что позволило повысить различимость подводных объектов на снимках низкого качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Цой Ю.Р., Спицын В.Г., Чернявский А.В. Способ улучшения качества монохромных и цветных изображений, основанный на применении эволюционирующей нейронной сети // Информационные технологии. – 2006. – № 7. – С. 27-33.
2. Gonzalez R.C., Woods R.E. Digital image processing – Reading MA: Addison-Wesley, 2001. – 813 p.
3. С. Хайкин – Нейронные сети. Полный курс. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.

#### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА CASE-STUDY ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ

*Г.М. Марченко*

*(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова)*

*e-mail: [gena.marchenk@rambler.ru](mailto:gena.marchenk@rambler.ru)*

#### APPLICATION OF THE CASE-STUDY METHOD FOR TRAINING OF SPECIALISTS ON INFORMATION SYSTEMS

*G.M. Marchenko*

*(Magnitogorsk, Magnitogorsk State Technical university of G. I. Nosov)*

**Abstract.** In article application a case method within discipline "Information systems" is considered, the example of a case on modeling of business process of the organization is described.

**Keywords:** information technology, information systems, case method, methods of active training, training of specialists, business process modeling.

Среды использования информационных технологий могут быть очень разнообразными - использование таких систем в настоящее время способно удовлетворить потребности информатизации практически для любой сферы деятельности человека. В связи с тем, что одним из важнейших преимуществ информатизации является оптимизация деятельности, то чаще всего от подобных технологий не отказываются.

Сегодня информационное общество нуждается в специалистах по информационным системам, способных ставить и решать задачи профессионального характера, выдвигать альтернативные решения и вырабатывать эффективную технологию трудовой деятельности. Необходимость своевременного выявления и разрешения проблемной ситуации обуславливает рассмотрение исследовательской деятельности как необходимого элемента профессиональной деятельности специалиста по информационным системам, который должен обладать не только глубокими теоретическими знаниями и практическими умениями, но и компетенцией применения качественных и количественных методов исследования.

Подготовка специалистов по информационным системам в соответствии с федеральными государственными стандартами высшего профессионального образования требует от специалиста неизбежного перехода к активному использованию интерактивных форм обучения. В то же время процесс обучения в вузе до сих пор строится с преобладанием объяснительно-иллюстративных методов и направленности на накопление определенного количества знаний и умений. Это обусловлено, прежде всего, традиционным способом организации учебного процесса (классические лекции, практические и лабораторные занятия, итоговый контроль в конце семестра), который ограничивает возможность использования интерактивных форм обучения. Попытка «вписать» интерактивные формы обучения в классический учебный процесс привела нас к необходимости использования одного из сложных в организационном плане, но в то же время наиболее отвечающего целям подготовки специалистов по информационным системам решению исследовательских профессиональных задач – кейс-метода [1, 2].

Жизнь нельзя повторить, но можно смоделировать. Для этого можно описать все значительные особенности того сценария, который планируется осуществить на практике. Это тяжелая, но вполне реальная задача. Регулируя параметры, мы можем отмечать, к каким результатам и ошибкам приводят наши решения. При этом мы ничем не рискуем, совершая столько попыток, сколько потребуется, чтобы удостовериться, что найденное нами решение приведет к необходимому результату при заданном наборе параметров.

Проблему приобретения практических знаний и профессиональных навыков учащихся высшего образовательного учреждения, развития их индивидуальности и самостоятельности помогает решить внедрение активных форм и методов обучения. Одним из таких методов является внедрение метода *case-study* в процесс высшего образования.

Метод кейс-стади – это не просто методическое нововведение – это метод активного обучения на основе реальных ситуаций. Можно сказать, что этот метод направлен не столько на освоение конкретных знаний, или умений, сколько на развитие общего интеллектуального и коммуникативного потенциала студентов. [3]

Кейсы, подготовленные обычно в письменной форме и составленные исходя из реальных фактов, читаются и обсуждаются студентами в аудитории под руководством преподавателя. Стандартной схемы использования кейс-метода не существует, однако важно следовать таким принципам, как инициирование самостоятельного изучения студентами практических ситуаций, развитие умения дискутировать, формирование собственного видения проблем и их решений. Как показывает опыт, преподаватели используют кейс-метод при проведении практических занятий.

Рассмотрим применение кейс-метода в рамках дисциплины «Информационные системы». Одной из основных целей данной дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам архитектуры и функционирования информационных систем. Самым наглядным примером кейса является

использование примера по моделированию бизнес-процесса для какой-нибудь конкретной организации. Данный формат более всего соответствует реальным условиям научного поиска: студенты работают с неполными данными, выдвигают спорные гипотезы, дискутируют, знакомятся с дополнительной информацией, снова делают предположения, проверяют и изменяют собственную позицию [4, 5].

Целью данной работы является исследование эффективности действий предпринимателей по оптимизации бизнес процессов. В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. Точно определить результат бизнес-процесса и оценить его значение для бизнеса.
2. Определить набор действий, составляющих бизнес-процесс. Ясное определение набора задач и действий, которые необходимо выполнить, чрезвычайно важно для детального понимания процесса.
3. Произвести разделение зон ответственности: определить, а затем отслеживать, какой сотрудник или подразделение компании несет ответственность за выполнение того или иного действия или процесса в целом.
4. Определить ресурсы, потребляемые бизнес-процессом. Точно зная, кто какие ресурсы использует и для каких операций, можно повысить эффективность использования ресурсов посредством планирования и оптимизации.
5. Увидеть движение документов в ходе процесса. Бизнес-процессы производят и потребляют различные документы (в бумажной или электронной форме). Важно разобраться, откуда и куда идут документы или информационные потоки, и определить, оптимально ли их движение и действительно ли все они необходимы.
6. Определить потенциальные узкие места и возможности для улучшения процесса, которые будут использованы позже для его оптимизации.
7. Более эффективно внедрить стандарты качества, например ИСО 9000, и успешно пройти сертификацию.
8. Эффективно произвести автоматизацию бизнес-процессов в целом или отдельных их шагов включая автоматизацию взаимодействия с внешней средой — клиентами, поставщиками, партнерами.
9. Разобравшись в совокупности бизнес-процессов компании, понять и описать деятельность предприятия в целом.

Дальнейшее моделирование бизнес-процесса предполагает углубленный анализ данных и фактов для выявления той проблемы в профессиональной задаче, при решении которой студенты знакомятся со структурными элементами научного поиска. На этом этапе может быть разработан возможный план по оптимизации бизнес процессов. Студентов просят разработать программу эксперимента, подобрать соответствующие качественные и количественные методы исследования. Следующий этап – групповая дискуссия, направляемая преподавателем, где каждая группа представляет свои результаты, обосновывает выбор предполагаемых методов и построение экспериментального исследования. На этом этапе конкретизируется проблема и вырабатываются общие варианты ее решения. Завершающий этап – это подведение итогов, когда не только анализируются применяемые качественные и количественные методы исследования, но и формулируются выводы о причинах происходящего, о возможных сценариях развития. Студентам предлагается исследовать и описать аналогичные ситуации на примерах других организаций и компаний. Важной составляющей этапа выступает обобщение теоретического материала, в котором подчеркиваются теоретические методы, используемые в предложенном кейсе. В частности, в заключение описываемой лекции преподавателем формулируются основные структурные элементы научного поиска, которые были выделены на примере данной статьи: проблема и тема исследования; объект и предмет исследования; цели и задачи исследования; концепция исследования; качественные и количественные методы исследований; результаты и выводы. Очевидно, что представленный вариант использования кейс-метода обеспечит

решение одной из главных задач профессионального образования – подготовку будущего специалиста к профессиональной деятельности в области информационных систем

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова И.Д. Дидактические условия внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08; – Магнитогорск., 2006. – 186 с.
2. Белоусова И.Д. Информационный менеджмент в контексте управления информационными системами : учеб. пособие для вузов /И.Д. Белоусова. – Магнитогорск: МаГУ, 2010. – 156 с.
3. Покушалова Л. В. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения студентов / Л. В. Покушалова // Молодой ученый. — 2011. — №5. Т.2. — С. 155-157.
4. Белоусова И.Д. Модель методики преподавания курса «Информационные системы и технологии» бакалаврам прикладной информатики/Белоусова И.Д., Брылева А.С.//Сборник научных трудов Sworld.-2013. Т. 27. -№ 4. -С. 74-77.
5. Агдавлетова А.М. О методике преподавания дисциплины «Информационные системы и технологии» // Гуманитарные научные исследования. – 2015. – № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2015/03/8954>.

#### ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И ОБСЛУЖИВАНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЮРГИ»

*В.И. Минков, И.А. Лызин*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт Томского политехнического  
университета)*

[minkov.vasilii@mail.ru](mailto:minkov.vasilii@mail.ru), [ivan-lyzin@mail.ru](mailto:ivan-lyzin@mail.ru)

#### INFORMATION SYSTEM ESCORTING ACTIVITIES OF MUNICIPAL BUDGETARY INSTITUTIONS "CENTER OF TECHNICAL CONTROL AND SERVICE INSTITUTIONS OF EDUCATION OF THE CITY ADMINISTRATION Yurga"

*V.I. Minkov, I.A. Lyzin*

*(Yurga, Yurga Technological Institute (branch) of Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The analysis of most widespread modern software products and the choice of programming environments. In the capacity of the object of automation is considered: process control and maintenance institutions of education management Yurga city Administration.

**Keywords:** 1С: Enterprise 8.3., information system, functions of system, analysis, flow of documents.

Объектом исследования является процесс деятельности МБУ «ЦТКО УУО» (далее учреждение), осуществляющий своевременный технический контроль и обслуживание учреждений управления образования нашего города. Учреждение возглавляет директор. В его подчинении находятся заместитель. Директора по хозяйственной части, начальник гаража, экономист, юрист (рис. 1).

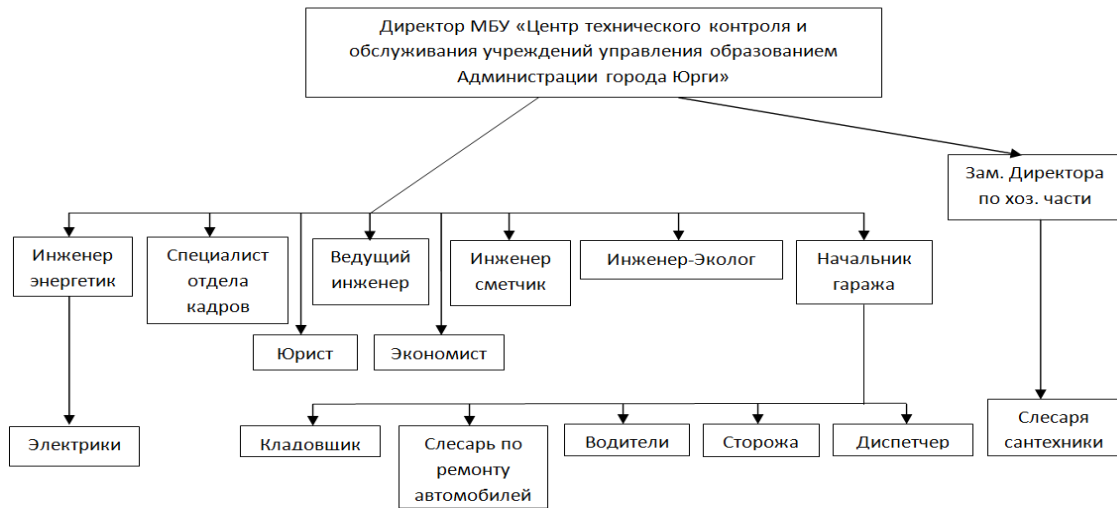


Рис. 1. Организационная структура Центра

В качестве объекта автоматизации рассматривается: процесс контроля и обслуживания учреждений управления образованием Администрации города Юрги; процесс учета использования автотранспорта; процесс учета расходования ГСМ и запасных частей; процесс обслуживания и ремонта автотранспорта. Доказана необходимость проектирования Информационной системы для учета и контроля технического состояния муниципального фонда.

На сегодняшний день весь документооборот учреждения осуществляется вручную с использованием бумажных носителей (рис.2). Из-за больших объемов ручной работы при ведении учета ремонтно-восстановительных работ, возникали такие проблемы как: низкая скорость оперативного учета, сбора, хранения и обработки информации и т.д.

Поставлена проектная задача (рис.3). Определены функции системы:

- учет субъектов и объектов муниципального фонда;
- расчет локальной сметы ремонтно-восстановительных работ;
- учет закупок ГСМ и автозапчастей;
- учет операций по проведению торгов на определение поставщика;
- контроль ремонтно-восстановительных работ

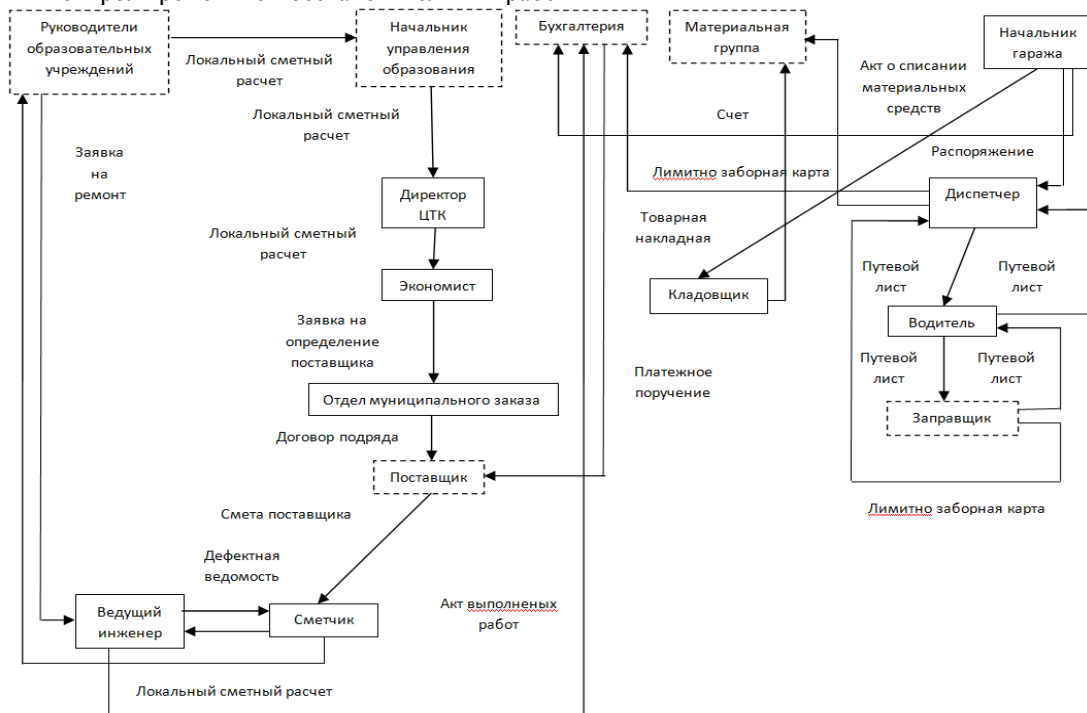


Рис. 2. Схема документооборота процесса



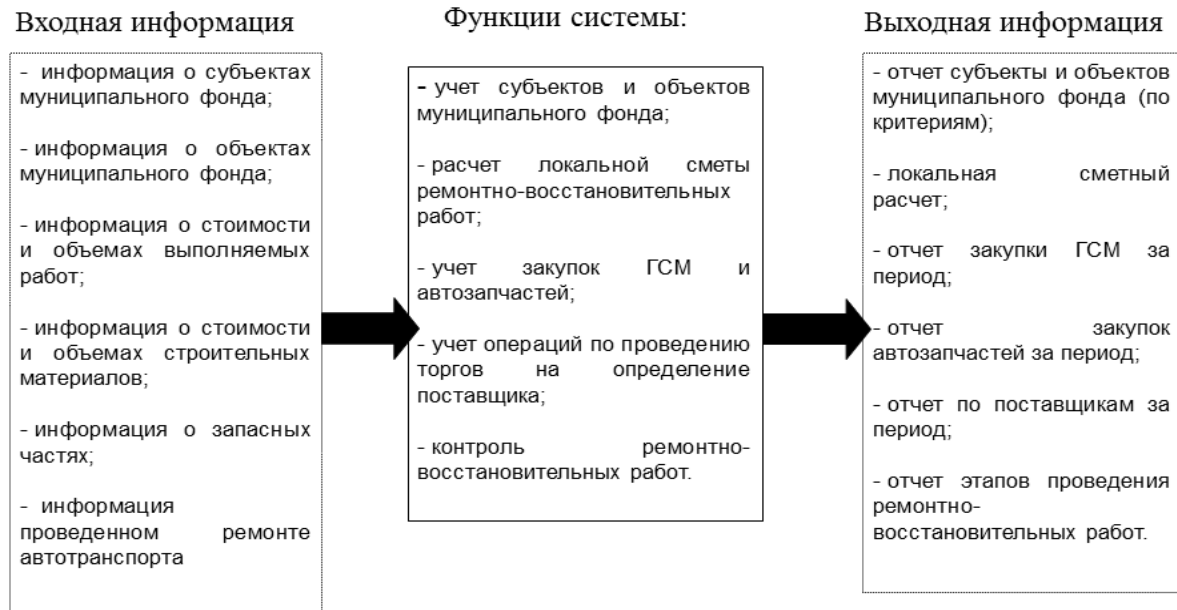


Рис. 3. Вход, выход и функции системы

Принято решение, исходя из минимизации издержек на автоматизацию основной деятельности учреждения, спроектировать и разработать собственную информационную систему. Разработка системы собственными силами позволит учесть все нюансы работы учреждения и реализовать их в дальнейшем в информационной системе и позволит наилучшим образом решить поставленную задачу проектирования информационной системы сопровождения деятельности МБУ «ЦТКО УУО».

## ПРИЛОЖЕНИЕ “РЕДАКТОР ГИТАРНЫХ ТАБУЛАТУР” ПОД ОС ANDROID

*М.С. Морев, В.А. Адигамова*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*e-mail: door0172@gmail.com, 7chainsaw@gmail.com*

## APPLICATION "EDITOR GUITAR TABLATURE" FOR OS ANDROID

*M.S. Morev, V.A. Adigamova*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** Development and implementation of applications for editing guitar tablature for OS Android. Scenarios were developed using the program, the algorithms of the program within each area, such as the process of using the workspace tablature, tablature universal concept of conservation, efficient use of memory allocated to the application, etc. In parallel to design the user interface of the application. At the moment, the purpose of project activities has not yet been reached, but made the task 1, 2, 3, that is done by most.

**Keywords:** Android OS; application development; guitar tablature editor; mobile; computer programming language Java.

**Введение.** С момента возникновения музыки любому музыканту нужно было использовать различные музыкальные нотации для фиксации своих мыслей и идей. В последнее время для записи мелодий и музыки многие музыканты используют табулатуры: они легче в написании и чтении. Табулатура — это форма музыкальной нотации, оперирующая, в случае с гитарой, струнами и ладами. Для сокращения записи в табулатуре применяются буквы, цифры и специальные символы. На сегодняшний день широкое распространение получили табулатуры, созданные с помощью специальных программ -

редакторов табулатур. Наша проектная деятельность направлена на разработку приложения на тему “Редактор гитарных табулатур” под ОС Android. Мы выбрали операционную систему Android, потому что это одна из самых популярных, удобных и распространенных платформ для мобильных устройств в мире.

**Обзор аналогов.** На данный момент было обнаружено несколько программ с аналогичным функционалом: *offline*-редакторы *GuitarPro* и *TuxGuitar*; и несколько сайтов (*online*) с возможностью чтения и прослушивания гитарных табулатур. Найденные *offline*-редакторы могут работать с электронными табулатурами в полном объеме, но их недостатком является отсутствие мобильности (они могут быть установлены только на стационарный персональный компьютер), не всегда удобная работа с табулатурами и содержание различных ошибок, например, утечка памяти или сбой программы. Сайты тоже имеют свои недостатки: они требуют доступ в Интернет и имеют ограниченный функционал (только чтение). В нашем приложении мы постараемся перенять достоинства уже имеющихся программ, а также учесть их недостатки. В результате нашей работы мы хотим получить эффективное и удобное в использовании приложение.

**Актуальность.** Актуальность нашей работы заключается в том, что на мобильное устройство с операционной системой *Android* аналогичных приложений, отвечающих заданным критериям, не существует, что мы и собираемся исправить.

Конечной **целью** нашей работы является разработка и реализация приложения для редакции гитарных табулатур под ОС *Android*. Для достижения этой цели требуется выполнить следующие **задачи**:

1. Изучить предметную область (особенности использования гитарных табулатур и средства программирования под ОС *Android*);
2. Спроектировать базовую архитектуру программы;
3. Разработать алгоритмы работы программы и сценариев её использования;
4. Программно реализовать разработанные алгоритмы основной части приложения;
5. Спроектировать и внедрить поддержку гитарных табулатур сторонних производителей;
6. Реализация дополнительных функций программы.

**Основная часть.** Так как это наша первая проектная деятельность в таком направлении, как разработка приложения под ОС *Android*, мы начали ее с углубленного изучения материала, книг и самоучителей по программированию на *Java* под *Android* [1,2]. В результате этого была разработана базовая архитектура приложения, представленная на рис.1

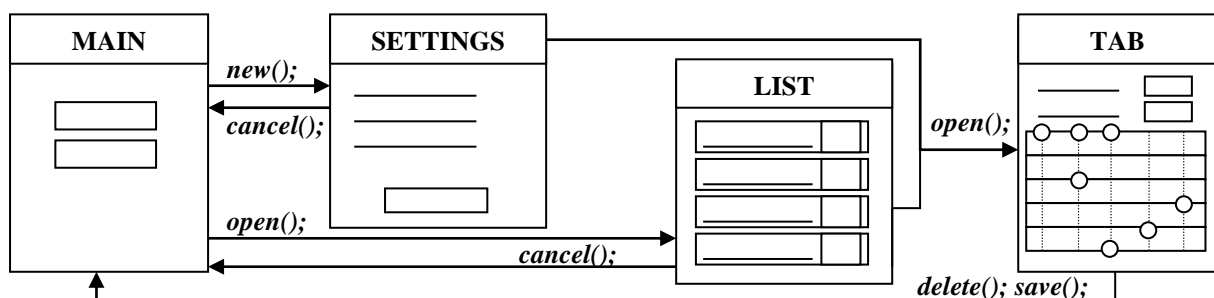


Рис.1 Базовая архитектура приложения

На рис.1 представлены 4 основные пользовательские области (activity), с соответствующим функционалом:

- Activity №1 «Main» – стартовая область,
- Activity №2 «List» – область выбора готовой табулатуры,
- Activity №3 «Settings» – область настроек новой табулатуры,
- Activity №4 «Tab» – рабочая область с табулатурой.

Далее были разработаны сценарии использования программы, алгоритмы работы программы внутри каждой области, такие как процесс использования рабочей области табулатуры, универсальная концепция сохранения табулатуры, эффективное использование памяти, выделяемой на приложение, возможность прослушивания созданной табулатуры и т.д. Параллельно разрабатывался дизайн пользовательского интерфейса приложения.

Следующий этап работы состоял в программной реализации разработанных сценариев использования и пользовательского интерфейса [3,4]. В ходе данного этапа были реализованы все 4 пользовательские области и методы их обработки. Пример одного из пользовательских областей приведён на рис.2.



Рис.2 Пример пользовательской области «рабочая область с табулатурой»

Во время реализации программы возник вопрос об универсальности приложения: при дополнительном изучении аналогичных табулатур выяснилось, что каждый их производитель сохраняет табулатуру в собственно придуманном формате, и такие форматы без знания точной документации на каждый из них довольно сложно унифицировать. Из-за этого факта пришлось изменить концепцию сохранения табулатур с универсальной на уникальную, с условием в последующем добавить поддержку других форматов записи табулатур и конвертацию форматов в обе стороны.

Также в будущем планируется добавить прослушивание готовой табулатуры, а также и дополнительные функции программы такие как, возможность создания табулатур для других инструментов, создание и использование электронной библиотеки готовых табулатур и т.д.

**Заключение.** На данный момент цель проектной деятельности еще не достигнута, но выполнены задачи 1, 2, 3, то есть, проделана большая часть в процессе разработки данного приложения; само приложение написано только на 70% (задача 4); задача 5 обдумана, и принят план дальнейших действий, задача 6 также в процессе разработки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дейтел, П. Android для программистов/ Х. Дейтел, Э.Дейтел, М. Моргано, - М.: «Питер», 2013. – 560 с.
2. Шилдт, Г, Java: руководство для начинающих, 5-е издание - М.: «Вильямс», 2012. – 624 с.
3. Подготовка и изучение языка программирования Java [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://study-java.ru/category/uroki-java/>, свободный.
4. Подготовка и изучение программирования под ОС Android [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://startandroid.ru/ru/>, свободный.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ АВТОТРАНСПОРТНОГО  
ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ «SIKE.AUTOPARK»**

*М.А. Моторина*

*(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова)*

*e-mail: alexix767@mail.ru*

**AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES OF THE MOTOR COMPANY ON THE  
BASIS OF «SIKE.AUTOPARK»**

*M. A. Motorina*

*(Magnitogorsk, Magnitogorsk State Technical university of G. I. Nosov)*

**Abstract.** This article discusses issues related to the use of workstation mechanics to produce a line of vehicles in the current system «SIKE.Autopark».

**Keywords:** automation, workstation mechanics, fleet, the system «SIKE.Autopark», ARM mechanics.

На сегодняшний день существует большое количество автоматизированных рабочих мест для абсолютно разных предметных областей на базе современных ПК.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) – это комплекс средств вычислительной техники и ПО, располагающийся непосредственно на рабочем месте сотрудника и предназначенный для автоматизации его работы в рамках специальности. Обычно АРМ состоит из технических и программных средств вычислительной техники, а также необходимой методической документации, позволяющей пользователю эффективно взаимодействовать с данными средствами.

Создание продуманного, не сложного в освоении комплекса методической документации особенно важно, когда в организации впервые внедряется система автоматизированных рабочих мест. В этом случае необходимо подробно объяснить сотрудникам порядок работы с новым для них оборудованием, а также все положительные стороны его использования. При необходимости следует организовать для работников посещение курсов повышения квалификации по работе с вычислительной техникой. Необходимо сделать все возможное, чтобы при внедрении в организации современных технологий обработки информации сотрудники не считали появившиеся технические средства помехой их обычной работе, а поняли всю выгоду и все преимущества их использования.

Создание эффективно работающих профессиональных АРМ позволяет повысить производительность труда специалистов и сократить численность персонала. При этом повышаются скорость обработки информации и ее достоверность, что необходимо для эффективного планирования и управления [2].

Компания ООО «Корпоративные системы Плюс» существует на рынке программного обеспечения с 1997 года. В настоящее время деятельность компании концентрируется на трёх основных направлениях. Это разработка, продажа и внедрение ПО для комплексной автоматизации предприятия, разработка мультимедийных обучающих систем и продажа, установка и сопровождение систем контроля над работой автотранспорта (ГЛОНАСС), предназначенных для мониторинга и охраны движимой техники [4, 5].

Деятельность отдела «Автопарк и GPS» связана с анализом и оптимизацией процессов работы автотранспортного предприятия, автоматизацией процессов его управления. Задачами направления являются: построение оптимальных процессов работы автотранспортного предприятия и организация системы учета транспортной инфраструктуры, ремонтов, расхода ГСМ [5].

Автопарк – сложное хозяйство. Особенно если производственная деятельность разнопланова, а сам парк машин обширен по составу и назначению автотранспортных

единиц. Для автоматизированного учета рабочей деятельности автопарков можно использовать универсальные ПП, созданные для целей учета. Однако универсальное всегда проигрывает специализированному, потому что в программе, созданной для решения конкретных задач, можно предусмотреть все нюансы производственной деятельности. Такой специализированной программой является система «SIKE.Autopark». Система «SIKE.Autopark» предназначена для автоматизации управленческого и оперативного учета в автотранспортных предприятиях и организациях, а также в прочих предприятиях, использующих автотранспорт для собственных нужд (например, торговые организации, производственные предприятия и т.д.). Решение является самостоятельной лицензией, не требующей приобретения дополнительных продуктов [1, 3].

Автоматизация рабочего места механика в системе «SIKE.Autopark» позволит: формировать и обрабатывать ремонтные листы; рассчитывать плановые сроки проведения ТО и ремонта по фактической наработке; формировать график проведения ТО; вести учёт аккумуляторов и шин; определять потребности в узлах и агрегатах на основании их выработки. Основными задачами являются: уменьшение трудовых, временных и материальных ресурсов сотрудника по учёту аккумуляторов и шин; увеличение эффективности планирования ТО и ремонта; уменьшение несоответствия выделяемых средств на проведение ТО и ремонта с реально необходимыми затратами [6].

Назначением автоматизированного варианта решения задачи служит автоматизация ввода, контроля и загрузки данных первичных документов в базу данных с использованием экранных форм, ведение файлов с условно-постоянной информацией в базе данных, выполнение расчетов и выдача результирующих документов, автоматизация поиска необходимой информации, уменьшение количества полей в АРМ механика «SIKE.Autopark», уменьшение некорректно введённой информации, которой не владеет механик, а должен заполнять [6, 7].

Отдел «Автопарк и GPS» компании ООО «Корпоративные системы Плюс» предлагает следующие программные решения, такие как: система LOCARUS, 1С: УАТ, SIKE.Autopark.

В настоящее время на рынке существуют аналогичные программные продукты, касающиеся непосредственно автопарка, а также деятельности механика, такие как:

- «1С: Предприятие 8. УАТ версии ПРОФ»;
- «1С: Предприятие 8. ТОиР»;
- «1С-Рарус: УАТ. Строительная техника и механизмы»;
- «Альфа-Авто: Автосалон + Автосервис + Автозапчасти ПРОФ 5»;
- «ИНИНГ-АВТОПАРК FS»;
- «Галактика Управление ТОиР»;
- АРМ механика. НПП «Томская электронная компания»;
- «TRIM-PMS» и многие другие.

Проведя сравнительную характеристику ИС можно сделать вывод о том, что из 9-ти (100%) проанализированных систем только 5-ть (55%), удовлетворяют нашим требованиям по функциональным возможностям, а также АРМ механика реализован только в 2-х системах, это составляет почти 22%, таким образом можно сделать вывод о том, что большинство систем имеет схожий функционал что и у «SIKE.Autopark», но АРМ механика присутствует не во всех ПП. В системе «SIKE.Autopark» уже реализованы все те функции, которые необходимы механику по выпуску автотранспорта на линию. Стоит также учитывать и стоимость на приобретение программного продукта, его сопровождение и поддержку. Многие разработки могут стоить довольно таки дорого, и не каждое автотранспортное предприятие сможет его приобрести. Система «SIKE.Autopark» по сравнению с другими разработками стоит меньше, что также может повлиять на конкурентоспособность предприятия перед другими компаниями-разработчиками.

ЛИТЕРАТУРА

1. SIKE.Autopark [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://sike.ru/our-solution/sikeautopark> (дата обращения: 23.04.15).
2. Автоматизированное рабочее место [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.irbis.vegu.ru/repos/11546/Html/0012.HTM> (дата обращения: 23.04.15).
3. Автопарк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://sike.ru/autopark> (дата обращения: 24.04.15).
4. Клиенты компании ООО «Корпоративные системы Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://sike.ru/clients> (дата обращения: 27.04.15).
5. Компания «Корпоративные системы» – системный интегратор, разработчик ERP систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://sike.ru/about> (дата обращения: 27.04.15).
6. Белоусова И.Д. Информационный менеджмент в контексте управления информационными системами : учеб. пособие для вузов. – Магнитогорск: МаГУ, 2010. – 156 с.
7. Белоусова И.Д., Моторина М.А. Разработка автоматизированного рабочего места механика автотранспортного предприятия // Современная техника и технологии. 2015. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2015/03/5781> (дата обращения: 27.03.2015).

**О ПРОЕКТЕ РАЗРАБОТКИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ  
НА ОСНОВЕ PHP И СУБД MYSQL**

*Б.С.Мухамадиев*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт Томского политехнического  
университета)*

*e-mail: john.love96@mail.ru*

**PROJECT DEVELOPMENT WEB- APPLICATIONS  
BASED ON PHP AND MYSQL DATABASE**

*B.S. Muhamadiev*

*(Jurga, Yurginskiy Technological Institute of the National Research Tomsk Polytechnic University)*

We consider how these two tools are used to create a highly efficient and, at the same time,  
interactive Web applications

**Abstract.** In this guide, each technology is considered separately and shows how to combine them, gives insight into the most modern concepts of web programming. Through detailed analysis of examples and questions given in each Chapter, you will be able to consolidate the material studied in practice.

**Keywords:** web-applications, programming, MySQL.

Разработчикам Web-приложений нет необходимости говорить, что web-страницы - это не только текст и картинки. Достойный внимания сайт должен поддерживать некоторый уровень интерактивности с пользователем: поиск информации, продажа продуктов, конференции и т.п. Синтаксис PHP очень похож на синтаксис C или Perl. Люди, знакомые с программированием, очень быстро смогут начать писать программы на PHP. Программы, написанные на PHP, достаточно легкочитаемы. Написанный PHP – код легко зрительно прочитать и понять, в отличие от Perl-программ.

Отличие PHP от JavaScript, состоит в том, что PHP-скрипт выполняется на сервере, а клиенту передается результат работы, тогда как в JavaScript-код полностью передается на клиентскую машину и только там выполняется.

### **Возможности PHP**

В нескольких словах – на PHP можно сделать все, что можно сделать с помощью CGI-программ. Например: обрабатывать данные из форм, генерировать динамические страницы, получать и посылать куки (cookies).

Кроме этого в PHP включена поддержка многих баз данных (databases), что делает написание Web-приложений с использованием БД до невозможности простым.

Вдобавок ко всему PHP понимает протоколы IMAP, SNMP, NNTP, POP3 и даже HTTP, а также имеет возможность работать с сокетами (sockets) и общаться по другим протоколам.

### **Недостатки PHP**

1. Основным недостатком PHP 3, есть то, что по своей идеологии PHP изначально был ориентирован на написании небольших скриптов. Несмотря на то, что движок несколько раз переписывался, PHP 3 не пригоден для использования в сложных проектах – при обработке больших скриптов производительность системы резко падает (предчувствуя возмущение сторонников PHP 3, я скажу, что наличие такого недостатка подтверждает сам разработчик Zeev Suraski). Однако этот недостаток будет ликвидирован в движке PHP 4, который, по словам того же разработчика, предназначен для работы в больших проектах.
2. PHP является интерпретируемым языком, и, вследствие этого, не может сравниться по скорости с компилируемым C. Однако при написании небольших программ, что, в общем-то, присуще проектам на PHP, когда весь проект состоит из многих небольших страниц с кодом, вступают в силу накладные расходы на загрузку в память и вызов CGI-программы, написанной на C.
3. Не такая большая база готовых модулей, как, например, CPAN у Perl. С этим ничего нельзя поделать – это дело времени. В PHP 4 разработчики предусмотрели специальный репозиторий, аналогичный CPAN, и я думаю, очень скоро будет написано достаточное количество модулей для его наполнения.

Нет поддержки сессий (session), как, например, в ASP. В PHP 4 этот недостаток будет устранен.

### **Что такое MySQL**

MySQL – компактный многопоточный сервер баз данных. MySQL характеризуется большой скоростью, устойчивостью и легкостью в использовании.

MySQL был разработан компанией ТсХ для внутренних нужд, которые заключались в быстрой обработке очень больших баз данных. Компания утверждает, что использует MySQL с 1996 года на сервере с более чем 40 БД, которые содержат 10,000 таблиц, из которых более чем 500 имеют более 7 миллионов строк.

MySQL является идеальным решением для малых и средних приложений. Исходники сервера компилируются на множестве платформ. Наиболее полно возможности сервера проявляются на Unix-серверах, где есть поддержка многопоточности, что дает значительный прирост производительности.

На текущий момент MySQL все еще в стадии разработки, хотя версии 3.22 полностью работоспособны.

MySQL-сервер является бесплатным для некоммерческого использования. Иначе необходимо приобретение лицензии, стоимость которой составляет 190 EUR.

### **Возможности MySQL**

MySQL поддерживает язык запросов SQL в стандарте ANSI 92, и кроме этого имеет множество расширений к этому стандарту, которых нет ни в одной другой СУБД.

### **Краткий перечень возможностей MySQL**

1. Поддерживается неограниченное количество пользователей, одновременно работающих с базой данных.
2. Количество строк в таблицах может достигать 50 млн.

3. Быстрое выполнение команд. Возможно MySQL самый быстрый сервер из существующих.
4. Простая и эффективная система безопасности.
5. MySQL действительно очень быстрый сервер, но для достижения этого разработчикам пришлось пожертвовать некоторыми требованиями к реляционным СУБД. В MySQL отсутствуют:
  6. Поддержка вложенных запросов, типа `SELECT * FROM table1 WHERE id IN (SELECT id FROM table2)`. Утверждается, что такая возможность будет в версии 3.23.
  7. Не реализована поддержка транзакций. Взамен предлагается использовать `LOCK/UNLOCK TABLE`.
  8. Нет поддержки внешних (foreign) ключей.
  9. Нет поддержки триггеров и хранимых процедур.
  10. Нет поддержки представлений (VIEW). В версии 3.23 планируется возможность создавать представления.

По словам создателей именно пункты 2-4 дали возможность достичь высокого быстродействия. Их реализация существенно снижает скорость сервера. Эти возможности не являются критичными при создании Web-приложений, что в сочетании с высоким быстродействием и малой ценой позволило серверу приобрести большую популярность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Люк Веллинг, Лора Томсон. Разработка web-приложений с помощью PHP и MySQL, 4-е издание. Вильямс. 2010 г.
2. Мэт Зандстра - PHP. Объекты, шаблоны и методики программирования. Вильямс. 2011 г.
3. MySQL. Одобрено лучшими российскими программистами [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.mysql.ru/docs/tkachenko/>

#### ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

*Мухтаргалиев Р.А., Оралбекова Ж.О.*

*(г. Астана, Казахстан, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева)*

*e-mail: 1511993@mail.ru, oralbekova@bk.ru*

#### RESEARCH OF IMAGE PROCESSING METHODS

*Mukhtargaliev R.A., Oralbekova Zh.O.*

*(Astana, Kazakhstan, L.N. Gumilyov Eurasian national university)*

**Abstract.** In this work we studied the basic image processing filters. Several examples of the basic methods for image enhancement in the spatial domain are considered. To implement the algorithms used software package Mat LAB. We conducted a comparative analysis of the considered algorithms for image processing.

**Keywords:** digital image processing, pattern recognition, computer vision, filtering methods

#### 1. Введение

Методы обработки изображений исследовались многими авторами. Существуют различные методы и подходы обработки изображений. Однако существующие подходы обладают значительными различиями в методологии, и это затрудняет улучшить качества результатов конкретных свойств алгоритма. Используя фильтры Гаусса, авторами работы [1] получена оценка контрастности, ими предложен концептуально простой и интуитивно понятный алгоритм для контраста на основе оценки заметности.



В работе [2] рассматривается визуальное наблюдение в области обработки изображений. Описывается текущее состояние современных методов обработки изображений для автоматического распознавания поведения, с акцентом на наблюдение за деятельностью человека для предотвращения и реагирования на происшествия, преступления, подозрительной деятельности, терроризма и вандализма.

В работе [3] систематизированы главные понятия и способы формирования цифровых изображений, основы их цифровой обработки, изложены базовые методы получения и обработки цифровых изображений. По описанным алгоритмам как в работе [3, 4] нами программно реализованы фильтры обработки изображений с помощью пакета Mat LAB.

## 2. Фильтрация изображений

Полученные цифровые изображения различными оптико-электронными системами и зарегистрированные приемниками, искажаются под действием помех различного характера. Принято все помехи, вносимые в цифровое изображение, называть шумом. Шум затрудняет как визуальный анализ изображений человеком, так и их обработку. Многие методы улучшения изображений уменьшают воздействие шума, внесенного в процессе получения цифрового изображения. С помощью фильтрацией достигается ослабление помех [3, 4].

В данной работе изучены следующие методы обработки изображений: Фильтр Робертса, фильтр Собела, фильтр Превитта, оператор Кирша, Оператор Робинсона, метод Марр-Хилдрет, Оператор Лапласиан Гауссиана (Laplacian of Gaussian - LoG) и алгоритм Кэнни. Рассмотренные методы фильтрации реализованы с помощью программы MATLAB R2009. На рисунке 1 представлены результаты применения различных фильтров изображений. На основе реализованных методов фильтрации делается вывод о том, что качество выделения контуров методом Кэнни выше по сравнению с остальными рассмотренными методами.



Исходное изображение



Фильтр Робертса



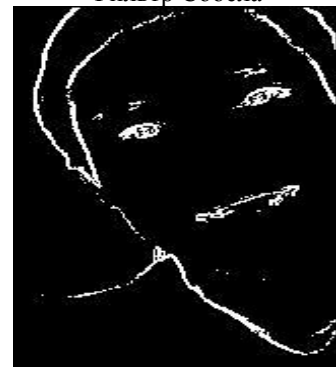
Фильтр Собела



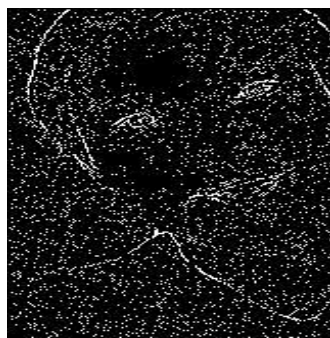
Фильтр Превитта



Оператор Кирша



Оператор Робинсона



Метод Марр-Хилдрет



Оператор Laplacian of Gaussian



Алгоритм Кэнни

Рис. 1. Результаты применения фильтров изображений

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Perazzi F., Krahenbuhl P., Pritch Y., Hornung A. Saliency filters: Contrast based filtering for salient region detection // Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. - 2012 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 16 June 2012 - 21 June 2012. – 2012. - Article number 6247743. – P. 733-740.
2. Candamo J., Shreve M., Goldgof D.B., Sapper D.B., Kasturi R. Understanding transit scenes: A survey on human behavior-recognition algorithms // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. – 2010. - Volume 11. - Issue 1. - Article number 5276836. – P.206-224.
3. Старовойтов В.В., Голуб Ю.И. Цифровые изображения: от получения до обработки. – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2014. – 202 с.
4. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. - Москва: Техносфера, 2006. - 1072 с.

#### КИБЕРТЕРОРИЗМ КАК УГРОЗА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Г.В. Нигматуллина, Е.В. Чернова*

*(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова»)*

e-mail: nv-guzel@mail.ru

#### CYBER-TERRORISM THREATS TO INFORMATION SECURITY

*G.V. Nigmatullina, E.V. Chernova*

*(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)*

**Abstract.** The era of globalization and general information when brought into our lives a new phenomenon, namely the Internet, an information network that connects a large part of humanity into a single system inseparable. To date, it is very difficult to imagine life without a computer and, accordingly, without all the opportunities that the Internet offers us. But, having received tremendous benefits humanity exposed himself and received threats to information security. Interest in the problems of information security today is manifested primarily in terms of large-scale systems, which include critical facilities and state-level organizations. If you approach the large systems as to the information, in which information processing and their organization is largely dependent on the use of IT, such threats to information security is usually characterized as a manifestation of cyberterrorism.

**Keywords:** cyber-terrorism, cyber-terrorist, information security, virus, cyber attacks, computer security.

**Введение.** В последнее время понятие кибертерроризма широко обсуждается в СМИ. Опасность терроризма оказалась больше, чем ожидалось, а функции кибертерроризма невероятно расширились из-за распространения Всемирной паутины. Компьютерный

терроризм стал являться реальной социально-опасной угрозой для человечества, по сравнению даже с ядерным или химическим оружием, причем степень опасности в силу своей новизны, не до конца осознан и изучен. Опыт у всемирного сообщества в этой сфере со всей очевидностью свидетельствует о несомненной уязвимости каждого государства, тем более, что кибертерроризм не имеет государственных границ; кибертеррорист способен в равной степени угрожать каждой информационной системе, которая расположена в любой точке Земли. Можно сказать, что кибертерроризм является составной частью информационной безопасности.

**Вирусный кбертеррор.** Кибертеррористы, которые специализируются на взломе компьютерных систем, постепенно научились организовать отдельные кибератаки в глобальные, положив тем самым начало истории кибервойн. Последовательность громких кибератак продолжилась уже в начале XXI века. В 2004 году школьник Свен Яшан школьник из Германии написал сразу две вредоносные программы и запустил их во всемирную паутину. Вирус очень быстро распространялся по всей планете и быстро добрался до сетей компьютеров американской авиакомпании Дельта Эйрлайнз. Это парализовало работу части нескольких серверов. Были отменены трансатлантические рейсы, а компания понесла убытки в объеме 1 миллиарда долларов. За поимку немецкого школьника было назначено солидное вознаграждение. Но после ареста за него вступились правозащитники, указывающие на то, что на момент создания вируса Свен был несовершеннолетним. В итоге он был приговорен к условному наказанию.

Компьютерный вирус, получивший название «I love you», был запущен в Сеть 1 мая 2000 года в Азии. С большой скоростью распространялся по планете, нарушив деятельность правительственных учреждений, парламентов и корпораций разных государств. Пентагон в сотрудничестве с частными компаниями в сфере компьютерной безопасности сразу начал бороться с данным вирусом с целью создания желаемой и необходимой антивирусной программы. Федеральным бюро расследований США было возбуждено уголовное дело по факту вирусной атаки на Интернет и вскоре Национальное бюро расследований (НБР) Филиппин по наводке ФБР получило ордер на арест хакера, проживающего на окраине г. Манила и запустившего компьютерный вирус «I love you». От американцев же поступила и просьба об аресте хакера. Именно этот хакер, как предполагают агенты ФБР, запустил вирус на два электронных почтовых адреса – [spydersuper.net.ph](mailto:spydersuper.net.ph) и [mailmesuper.net.ph](mailto:mailmesuper.net.ph), с которых вирус распространялся по всей планете, разрушив программы примерно 45 миллионов компьютерных сетей. Этот вирус стал самым быстродействующим компьютерным вирусом из всех существовавших до сих пор. Эксперты предупреждают, что в силу способности «мутировать», он может наращивать свой разрушительный потенциал.

По оценке американской группы «Компьютер экономик», вирус «I love you» представляет собой акт кибертерроризма – самый серьезный из числа когда-либо регистрировавшихся. За 5 дней с момента его появления он нанес материальный ущерб в размере 6,7 миллиардов долларов. К сожалению, угроза компьютерных атак возрастает [1].

По данным исследования, проведенного исследовательским институтом United States Institute for Peace, Интернет для террористов – «идеальная область для осуществления своей деятельности, поскольку доступ к ней крайне прост, в ней легко обеспечить анонимность пользователей, сеть никем не управляется и не контролируется, в нем нет законов, и не существует полиции». Если в 1998 году примерно половина из 30-ти организаций, которых США причисляла к террористическим, имела свои сайты, то ныне в Интернете представлены абсолютно все известные террористические группировки, которые публикуют свои материалы на 40 различных языках. Террористические группы создают и многоязычные сайты, чтобы повлиять на людей, которые напрямую не вовлечены в конфликт [2].

Кибератаки часто происходят именно во время громких международных политических конфликтов. Так было и в 2007 году, когда в Эстонии переносили памятник советского Воину-Освободителю. В апреле хакеры взломали сайты учреждений правительства, банков и некоторых СМИ. Большое число серверов не работало больше

месяца. Эстония сразу же обвинила во всём Москву, ведь именно Россия болезненно и жёстко реагировала на снесение Бронзового солдата с холма Тынисмяги. В Кремле, конечно же, назвали эту ситуацию вымыслом. Но позже был задержан русскоязычный 19-летний житель Таллина, который, по данным правоохранительных органов, помогал организовать кибератаки через различные интернет-форумы.

**Заключение.** Сегодня вопросы информационной безопасности все более пересекаются с проблемами глобальной безопасности и, конечно, должны будут во многом решаться в рамках сотрудничества и партнерства. Наиболее важной областью сотрудничества является сфера обеспечения международной и национальной информационной безопасности. Для выработки рациональной политики в сфере обеспечения информационной безопасности прежде всего необходима трезвая оценка сегодняшнего состояния, особенностей и перспектив развития информационного оружия и способов его применения. Такая оценка есть базовая предпосылка выработки внешней и внутренней политики государства, военные и военно-технические компоненты которой могли бы предотвращать или парировать возникшие угрозы и надежно обеспечивали бы безопасность страны.

В заключение хотелось бы отметить, что отрицать сегодняшнее наличие кибертерроризма в разных его проявлениях, в качестве серьёзнейшей угрозы, которая несет вызов мировому сообществу, является опрометчивым и недальновидным. Перед странами стоит задача не только четкого распознавания проблемы, но и выработки наиболее точных правовых и технических методов борьбы угрозами. Чем больше государства будут сотрудничать в таких вопросах, тем легче будет предотвращать не только мелкие, но и крупные, хорошо организованные кибератаки, несущие хаос из виртуального мира в реальный.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кибертерроризм угроза информационному обществу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.russianlaw.net/law/doc/a202.doc>.
2. Террористы орудуют в Интернет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://old.ci.ru/inform11\\_04/p\\_20\\_01.htm](http://old.ci.ru/inform11_04/p_20_01.htm).

#### ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

*С.С. Никитина, О.Е. Коровина*  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
*e-mail: nikitinasvetlana92@gmail.com*

#### ACTIVITY SENSING TECHNOLOGIES

*S.S. Nikitina, O.E. Korovina*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** Active lifestyle is on an important component of human's wellbeing nowadays. Studies show that physical activity significantly affects the human's physical and cognitive health. The paper is devoted to sensing technologies for physical activity assessment, their benefits and limitations.

**Keywords:** m-Health, physical activity, monitoring, technologies, remote.

Физически активный образ жизни является одним из важнейших компонентов благополучия человека. Результаты исследований демонстрируют что физическая

активность напрямую влияет на уровень физического и психологического здоровья человека, его эмоциональное самочувствие [1].

С потребностью планирования и организации физической активности, приходит и вопрос о ее мониторинге – определении объема выполняемой физической деятельности.

Одним из подходов к оценке уровня физической активности является использование специализированных анкет и опросников, хронометража дневной активности. Данный метод обладает рядом недостатков, таких как необходимость ежедневной фиксации физической активности, неточности в заполнении анкет; а также возрастными ограничениями – такой способ контроля как заполнение анкет может стать затруднительной задачей для пожилых людей. Другим подходом к оценке активности индивида является использование специализированных устройств мониторинга.

На сегодняшний день, устройства, используемые для мониторинга физической активности можно разделить на следующие категории:

1. биосенсоры – сенсоры измеряющие такие биологические показатели, как давление, частоту сердечных сокращений, дыхание. К ним относятся пульсометр, тонометр, спирометрия.
2. датчики движения – пedomетры, акселерометры, трекеры активности.

Акселерометр – это портативный электронный счетчик количества движений, осуществляемых индивидом в течении дня [2].

Учет движения акселерометром основан на замерении ускорения (изменения скорости во времени), при этом движение с постоянной скоростью акселерометр не фиксирует. Устройство заключается в корпус и, как правило, крепится к бедру (нижней части спины, лодыжки, запястья или бедра) ремнем.

Акселерометры подразделяются на две категории: одноосевые и трехосевые. К коммерчески выпускаемым одноосевым акселерометрам относятся такие модели как *Mini Motionlogger Actigraph*, *Caltrac*, трехосевым - *Tritrac-R3D*, *Tracmor*.

Трехосевые акселерометры признаны обладающими наибольшей точностью и могут быть использованы в научно-исследовательских, спортивных и реабилитационных целях.

Используя акселерометры, уровень интенсивности физической активности также может быть распознан. Так, например, в наиболее часто используемых моделях малоподвижной деятельности соответствует от 100 до 800 счетов в минуту; для активности средней интенсивности от 1900 до 8200 [3].

Пedomетры (от лат. *pes, pedis* - нога) являются относительно простыми и недорогими устройствами, которые позволяют измерять активность, подсчитывая количество сделанных шагов.

При использовании пedomетров стоит учитывать тот факт, что далеко не все пedomетры могут использоваться в научно-исследовательских целях по причине не достаточной точности некоторых коммерчески распространяемых экземпляров.

Кроме того, с развитием мобильных технологий, технология пedomетров также встраивается в современные смартфоны, позволяя отслеживать владельцу собственную активность на экране мобильного приложения (*StepTracker*, *WeatherRun*, *M7 Pedometer*).

Особым представителем нового поколения датчиков движения являются игровые консоли (*MS Kinect*, *Nintendo's Wii*), позволяющие в процессе игры выполнять физические упражнения и максимально точно отслеживать продолжительность и вид нагрузки. Подобные платформы широко используются не только в исследованиях изучающих эффект физической активности, но и в реабилитации пациентов с опорно-двигательными нарушениями, больных церебральным параличом [4].

Таким образом, при планировании исследования выбор устройства мониторинга следует соотносить с поставленными целями и вопросам исследования, количеством участников эксперимента, типом измеряемой физической деятельности и требуемой точности измерений.

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. Логинов С.И. Возможности оценки физической активности человека с помощью датчиков движения- акселерометров//Вестник новых медицинских технологий.- 2007. – Т. 14. – № 1. – С. 149–150.
3. Warren, J. M., Ekelund, U., Besson, H., Mezzani, A., Geladas, N., & Vanhees, L. (2010). Assessment of physical activity—a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 17(2), 127-139.
4. Judith E Deutsch, Megan Borbely, Jenny Filler, Karen Huhn, Phyllis Guarrera-Bowlby. Use of a Low- Cost, Commercially Available Gaming Console (Wii) for Rehabilitation of an Adolescent With Cerebral Palsy. *Physical Therapy*, Volume 88, Pages 1196-1207, October 2008

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИТ-ИНВЕСТИЦИЙ В  
ЗДРАВООХРАНЕНИИ**

*Т.В. Новикова*

*(г. Томск, Сибирский государственный медицинский университет)*

*e-mail: novitamara@yandex.ru*

**SYSTEMS ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF IT-INVESTMENT IN  
HEALTHCARE**

*T.V. Novikova*

*(Tomsk, Siberian State Medical University)*

**Abstract.** The task of the system analysis of the effectiveness of IT investments is considered. The purpose of the study is to determine the set of factors necessary and sufficient for the adoption of IT solutions in the enterprise of healthcare. The proposed models describe the activities of the enterprise are useful to solve the problem.

**Key words:** Economic Informatics, IT investment, IT efficiency, health care enterprise, rating, reputation, competitive edge.

В 2010 году в рамках федеральной целевой программы начаты исследования по выявлению механизмов влияния ИТ на экономические результаты бизнеса [1]. Потребовались знания не внедрения, а правильного применения ИТ для реального позитивного влияния на бизнес. Цель: найти метод оценки эффектов в ситуациях принятия решений, связанных с инвестициями в ИТ. В основе метода – описание ИТ-инициативы с возможными последствиями её реализации в контексте внутренней и внешней среды организации, выявление объясняющих причинно-следственных связей между ИТ-решениями и эффектами. По мнению участников проекта, задача пока далека от всеобъемлющего решения. Однако указаны концепции и теории, на базе которых, вероятнее всего, будет построена фундаментальная объяснительная модель влияния инвестиций в ИТ на компанию.

С позиций предприятий здравоохранения отметим следующие положения. Эффективность ИТ зависит от конкретных сервисов информационных систем (ИС). Эффекты успешно оцениваются там, где ИТ встроены в технологию основной деятельности (медико-технологические ИС). Существуют комплементарные отношения ИТ с организационным, человеческим капиталом и продуктовыми инновациями (например, с высокотехнологичной медицинской помощью). Инвестиции в ИТ работают в качестве

катализатора изменений. Последствия инвестиционных решений описываются изменениями двух видов: операционных показателей цепочки создания ценности (сокращение цикла заказа, в здравоохранении – средняя продолжительность пребывания пациента на койке), и экономических показателей (себестоимость, прибыль). Сокращение потерь и увеличение выгод достигается за счет снижения уровня неопределенности при принятии решений в управлении и операционных процессах. Учитывается действие различных факторов на организацию в целом в их совместном и комплексном влиянии. Принимаются во внимание материальные и нематериальные факторы. Основная ценность ИТ для бизнеса связана с нематериальными факторами.

В системах массового обслуживания выручка зависит от количества клиентов. Поэтому, исключая платежеспособность населения и эффекты от рекламы, основным доходобразующим фактором в здравоохранении можно считать рейтинг (репутацию, конкурентные преимущества) лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) [2]. Тогда анализ эффективности ИТ-инвестиций сводится к вопросу о том, из чего реально складывается этот рейтинг. Необходимо выяснить, как ИТ влияют на материальные и нематериальные составляющие рейтинга. К материальным, например, относится стоимость услуги или курса лечения, к нематериальным – эффективность медицинской помощи, удовлетворенность пациентов пребыванием в клинике, неинвазивность процедур, организационные преимущества (отсутствие очередей, своевременность проведения процедур, частота посещений врачом).

Системный анализ формирования рейтинга ЛПУ начнем с декомпозиции входных и выходных потоков. В отношениях предприятия со средой зафиксируем два цикла. В первом из них поступающие на вход сырьё и материалы преобразуются в продукт для удовлетворения потребностей среды. Входной поток ЛПУ образуют пациенты с жалобами, выходной – пациенты, получившие медицинскую помощь. Второй цикл отражает заинтересованность в получении прибыли. Вход ассоциируется с финансовыми потоками, выход – с добавленной стоимостью. Получим два направления деятельности: создание стоимости и создание ценности. Целевая функция стоимости ограничивается регламентом затрат, ценности – стандартами качества. Переходя к модели IDEF0 и используя схему входов организационной системы [3], дополним сферу управления компонентами: директивные органы, рыночные механизмы, внешние инфраструктуры и собственные проекты ЛПУ. К «механизмам», осуществляющим деятельность, отнесём организационную структуру учреждения и ресурсообеспечивающие подразделения.

Следующий этап – декомпозиция процессов создания стоимости и ценности. Предлагается разработать классификатор работ, участвующих в создании ценности и стоимости. На первом уровне определяются четыре типа работ. Первый – работы, в которых создаются ценности. Эти работы способствуют увеличению полезности услуг для потребителя и их редкости на рынке. Второй – работы, обеспечивающие создание стоимости (увеличение выручки от продаж и сокращение затрат на закупку). Третий тип – работы, поддерживающие создание ценности и стоимости (снабжение материалами и услугами, управление персоналом, финансами и внешними связями, юридические услуги, технологическое развитие). Четвёртый – работы, не участвующие в создании ценности и отрицательно влияющие на создание стоимости. В таких работах затраты производятся, но выручка не увеличивается. Не увеличивается и ценность продукта для потребителя.

На следующем этапе составляется классификатор ценностей, производимых в ЛПУ для клиентов. Классификатор ценностей сопоставляется с классификатором работ. Результаты выполнения работ описываются показателями на производственном (количество, номенклатура, качество услуг), финансовом (стоимость, затраты) и социально-ценностном (удовлетворённость клиентов) языках. Затем исследуется влияние предлагаемой ИТ-инициативы на каждый из выявленных показателей.

В заключение подчеркнём, что в отличие от других работ, посвящённых системному описанию деятельности [4], главное здесь не затраты на ИТ, а ценность инвестиций в ИТ для бизнеса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Information Management. Научно-методический журнал для профессионалов ИТ. Спецвыпуск: Эффективность инвестиций в ИТ. Альманах лучших работ. – 2012. – №8-10 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://postachio-files.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/069d5d8f99d37aeecsa402be272f338d/40fea9dfa446149a22178e2e339e188e/fe9c2f1132d275be76c02ba1de53525.pdf> (дата обращения: 05.05.2015).
2. Габидуллина Р.Ф. Разработка модели рейтингования ЛПУ в России // XIV Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. Сб. докладов в 4-х книгах / отв. ред. Е.Г. Ясин. М.: Издательский дом Высшей школы экономики. – 2014. – Книга 3. – С. 664-672 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://conf.hse.ru/2013/sbornik> (дата обращения: 07.05.2015).
3. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. – М.: Высшая школа, 1989. – 367 с.
4. Лугачев М.И., Новикова Т.В. Экономическая информатика и прикладной системный анализ // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2010. – №2. – С. 105-116.

#### WEB-ПРОГРАММИРОВАНИЕ

*Ф.И.Одинамадов*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт  
Томского политехнического университета)  
e-mail: vip\_riko@bk.ru*

#### WEB- PROGRAMMING

*F.I.Odinamadov*

*(Jurga, Yurginskiy Technological Institute of the Tomsk Polytechnic University)  
e-mail: vip\_riko@bk.ru*

**Abstract.** In article three most popular languages applied in web development are considered: PHP, Ruby and Python. Their advantages and shortcomings were described, than differ from each other, how and among what audience they are popular.

**Keywords:** Internet, PHP, Ruby and Python programming languages.

Существует множество языков программирования, предназначенных для выполнения различных задач. Каждый из них характеризуется уникальным набором операторов и особым синтаксисом.

В статье рассмотрены три наиболее популярных языка, применяемых в веб-разработке: PHP, Ruby и Python. Опишем их преимущества и недостатки, чем отличаются друг от друга, насколько и среди какой аудитории они популярны.

PHP: самый популярный язык для Интернета PHP (Hypertext PreProcessor, препроцессор гипертекста) – язык программирования, исполняемый на стороне веб-сервера, спроектированный Расмусом Лерддорфом в качестве инструмента создания динамических и интерактивных веб-сайтов.

Этот язык оказался достаточно гибким и мощным, поэтому приобрёл большую популярность и используется в проектах любого масштаба: от простого блога до крупнейших веб-приложений в Интернете. [1]



Название	преимущества	Недостатки	Популярность:	Использование
<b>PHP</b>	является свободным программным обеспечением, распространяемым под особой лицензией (PHP license); легок в освоении на всех этапах; поддерживается большим сообществом пользователей и разработчиков; имеет развитую поддержку баз данных; имеется огромное количество библиотек и расширений языка; может использоваться в изолированной среде; предлагает нативные средства организации веб-сессий, программный интерфейс расширений; является довольно полной заменой проприетарной среды ASP (Active Server Pages) от Microsoft; может быть развернут почти на любом сервере; портирован под большое количество аппаратных платформ и операционных систем.	не подходит для создания десктопных приложений или системных компонентов; имеет слабые средства для работы с исключениями; глобальные параметры конфигурации влияют на базовый синтаксис языка, что затрудняет настройку сервера и разворачивание приложений; передаются по значению, что смущает многих программистов, привыкших к передаче объектов по ссылке, как это делается в большинстве других языков; веб-приложения, написанные на PHP, зачастую имеют проблемы с безопасностью. Проекты, использующие PHP: Zend; Yahoo; Facebook; Google NASA; W3C.	Согласно Википедии, на 1 января 2015 года PHP был установлен на более чем 263 миллионах веб-сайтов (46% от всего объёма исследованных) или на 3,4 миллионах веб-серверов.	Скрипты, написанные на языке PHP, обычно хранятся в файлах с расширением .php, которые содержат в себе смесь обычных HTML-тэгов со специальной разметкой: открывающим тэгом <code>&lt;?php</code> и закрывающим <code>?&gt;</code> : Ruby: интерпретируемый, чистый ООП-язык. Ruby – динамический императивный объектно-ориентированный язык программирования, разработанный Юкихио Матсумото. Ruby был создан под влиянием таких языков, как Perl, Eiffel и Smalltalk[2]. Он характеризуется динамической типизацией и автоматическим управлением памятью. Язык Ruby используется в веб-разработке в составе открытого веб-фреймворка Rails, чаще называемого Ruby on Rails (RoR):
<b>Ruby</b>	открытая разработка; работает на многих платформах; может внедряться в HTML-разметку; относится к языкам программирования сверхвысокого уровня (VHLL), то есть обладает высоким уровнем абстракции и предметным подходом в реализации алгоритмов; реализует концептуально чистую объектно-ориентированную парадигму; предоставляет продвинутые методы манипуляции	обучение языку выше начального уровня может оказаться непростым; информационных ресурсов, посвящённых Ruby, явно недостаточно; Ruby менее производителен по сравнению со многими другими языками, применяемыми в веб-разработке; Ruby относительно	Согласно официальному сайту Ruby, этот язык входит в десятку наиболее популярных языков программирования. Рост популярности самого языка обусловлен популярностью программных продуктов, написанных на Ruby, в особенности RoR.	Файлы программ, написанных на Ruby, имеют расширение .rb. Эти файлы можно запустить как скрипты командной оболочки при помощи интерпретатора. Например, учитывая, что интерпретатор Ruby находится в /usr/bin: Python: язык программирования общего назначения

Название	преимущества	Недостатки	Популярность:	Использование
	<p>строками и текстом; легко интегрирует в свои программы высокопроизводительные серверы баз данных (DB2, MySQL, Oracle и Sybase); благодаря VHLL программы на Ruby хорошо масштабируются и легко сопровождаются; простой и чистый синтаксис значительно облегчает программистам первые шаги в обучении этому языку; имеется простой программный интерфейс для создания многопоточных приложений; имеет продвинутые средства для работы с массивами; возможности языка можно расширить при помощи библиотек, написанных на C или Ruby; зарезервированные слова могут являться идентификаторами, если это не создаёт неоднозначности для парсера; дополнительные возможности для обеспечения безопасности; встроенный отладчик.</p>	<p>медленно разрабатывается и развивается.</p>		<p>Python широко применяется как интерпретируемый язык для скриптов различного назначения (хотя существуют и трансляторы языка Python).</p>
<b>Python:</b>	<p>открытая разработка; довольно прост в изучении, особенно на начальном этапе; особенности синтаксиса стимулируют программиста писать хорошо читаемый код; предоставляет средства быстрого прототипирования и динамической семантики; имеет большое сообщество, позитивно настроенное по отношению к новичкам; множество полезных библиотек и расширений языка можно легко использовать в своих проектах благодаря предельно унифицированному механизму импорта и программным интерфейсам; механизмы модульности хорошо продуманы и могут быть легко использованы; абсолютно всё в Python является объектами в смысле ООП, но при этом объектный</p>	<p>не слишком удачная поддержка многопоточности; на Python создано не так уж много качественных программных проектов по сравнению с другими универсальными языками программирования, например, с Java; отсутствие коммерческой поддержки средств разработки (хотя эта ситуация со временем меняется); изначальная ограниченность средств для работы с базами данных; бенчмарки</p>		<p>Yahoo Maps; Zope Corporation; Linux Weekly News; Shopzilla; Ultraseek. Популярность Согласно Wikipedia, Python прочно вошёл в 8 наиболее популярных языков программирования по версии TIOBE Programming Community Index. А если не считать отдельно языки с C-подобным синтаксисом (C++, C#, ObjectiveC, Java и т. д.), то Python является третьим по популярности языком. <b>Использование:</b> Интерпретатор python можно</p>

Название	преимущества	Недостатки	Популярность:	Использование
	подход не навязывается программисту.	показывают меньшую производительность Python по сравнению с основными Java VM, что создаёт этому языку репутацию медленного.		использовать как для запуска скриптов, так и в режиме интерактивной оболочки.

### Какой же язык программирования стоит изучать?

Большинство программистов скажет вам, что вы сможете сделать что угодно на любом из описанных в этой статье языков программирования. На самом деле, лучшего или худшего варианта здесь нет. Все языки хороши. Но при выборе языка стоит ориентироваться на цели, которых вы хотите достичь.

Если вы только начинаете изучать веб-программирование, то после освоения основ языка вы рано или поздно столкнётесь с необходимостью изучения какого-либо фреймворка на его основе. Веб-фреймворки значительно облегчают создание приложений.

Большинство сайтов имеют очевидный набор базовых функций: обработка сессий и авторизация, валидация запросов и т. д. Фреймворк освобождает вас от необходимости переписывать все эти функции заново при создании сайта. Вам как веб-программисту останется спроектировать и реализовать лишь функции взаимодействия сайта с пользователем.

Развитые фреймворки, включающие в себя функции для работы с пользовательскими данными (статьями, темами, постами, фотографиями и т. д.) называются фреймворками управления контентом (Content Management Framework – CMF).

Если добавить к этому элементы интерфейса для конечного пользователя сайта, получается так называемая система управления контентом или CMS (Content Management System). CMS позволяет получить сайт с прототипом интерфейса и минимальной функциональностью сразу после установки или после определённой настройки, то есть вообще без программирования.

При этом большинство CMS предоставляют программисту как программный интерфейс CMF, так и интерфейс для расширения своей функциональности.

Для PHP разработано много фреймворков и CMS. Вы вполне можете начать работать с какими-то CMS, даже не имея понятия о веб-программировании. Наиболее популярными CMS являются WordPress, Joomla и Drupal.

Для этих систем разработано множество плагинов. Имеются также самоучители и документация, изучив которые, вы можете написать свой плагин к одной из этих систем буквально за несколько дней.

Разумеется, можно заняться изучением менее популярного фреймворка или CMS, но в этом случае ваши шансы найти готовый пример кода или плагин для реализации какой-либо идеи будут существенно ниже[4].

В случае с Python, из множества фреймворков наиболее популярными являются Django и CherryPy. Они дают наиболее полный набор средств для веб-разработки «из коробки».

Если вы решили заняться Ruby, то ваш выбор более очевиден: Rails является основным средством веб-разработки на этом языке, хотя существуют и другие, существенно менее популярные фреймворки.

Начинающему программисту стоит учитывать, какой язык программирования обеспечит лучшую поддержку в виде форумов, конференций и документации для начинающих: статей, самоучителей[6].

Резюмируя сказанное:

PHP – лучший язык для создания динамических веб-страниц;

Python – универсальный язык программирования, при помощи которого можно делать любые приложения в диапазоне от интернет-сайтов и десктопных приложений до роботов и системных сервисов;

Ruby – наиболее высокоуровневый язык, позволяющий вам уделять меньше внимания деталям интерфейса и организации хранения данных, чтобы сосредоточиться на прикладной задаче.

Надеюсь, данный, краткий обзор поможет вам сделать свой выбор!

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Скляр Д., Трахтенберг А. PHP. Сборник рецептов. – Пер. с англ. – СПб: Символ – Плюс, 2005. – 627 с.
2. Котеров Д., Костарев А. PHP5 в подлиннике. – СПб: Символ – Плюс, 2005. – 1120 с.
3. Дюбуа П. MySQL. Сборник рецептов. – Пер. с англ. СПб: Символ – Плюс, 2004. – 1056 с.
4. Томсон Лаура, Веллинг Люк. Разработка web – приложений на PHP и MySQL . – Пер. с англ. – СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2003. 672 с.

#### ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И МОНИТОРИНГА ЭТАПОВ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА ОКАЗАНИЕ РЕКЛАМНЫХ УСЛУГ АГЕНТСТВА

*Н.В. Осиненко*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт (филиал) Томского  
политехнического университета)*

*n.osinennko@mail.ru*

#### ACCOUNTING INFORMATION SYSTEM AND MONITORING STAGES PERFORM WORK ON THE PROVISION OF ADVERTISING AGENCY SERVICES

*N.V. Osinenko*

*(Yurga, Yurga Technological Institute (branch) of Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** This article discusses the importance of an advertising agency as a driver of sales and promotion of products on the market, proposed the idea of creating information system for recording contracts and monitoring stages of work on the provision of advertising agency services. As an application development environment has been chosen software platform 1C: Enterprise 8.2.

**Keywords:** advertising agency, product, advertiser, contract, development environment, inventory, monitoring.

**Введение.** На сегодняшний день немногие коммерческие предприятия, от малого до крупного бизнеса, могут вести дела без презентации своей продукции, отсюда появляется потребность в рекламе. Реклама является ярким представителем современности для потребителей о товарах и услугах.

Повышению эффективности рекламной деятельности способствует создание рекламных агентств, которые могут организовать проект для продажи товара на высоком профессиональном уровне – сэкономив время заказчика и обеспечив высочайшее качество рекламного продукта. Рекламные агентства играют положительную роль, будучи квалифицированными проводниками, между производством и торговлей.

Рекламное агентство – это творческий коллектив людей, способный с помощью средств рекламы осуществлять продвижение продукции и услуг рекламодателя на рынке. Агентства используют яркие и креативные идеи преподнесения продукта заказчика, тем

самым привлекая дополнительный интерес покупателей к определенной марке или отдельно взятому товару[1].

Существуют рекламные агентства полного цикла, которые стремятся охватить все возможные виды рекламы, начиная от обычной рекламы до интернет-рекламы, такие агентства набирают все большую популярность среди соучредителей и рекламодателей.

**Задачи исследования.** Создание данной системы необходимо для решения следующих задач:

1. Сбор и хранение всей необходимой информации об услугах и продукции, предлагаемых для продажи агентством рекламодателю.
2. Хранение информации о сотруднике агентства, через которого происходит сделка с рекламодателем.
3. Учет и анализ договорных отношений.
4. Мониторинг этапов выполнения работ.

**Краткая характеристика разрабатываемого продукта.** Деятельность рекламного агентства связана с большим количеством документов, таких как: договора, заявки, накладные, отчеты, приказы, служебные записки. Проанализировав работу нескольких агентств, было принято решение о создании такой информационной системы, благодаря которой будет производиться учёт договоров и мониторинг этапов выполнения работ на оказание рекламных услуг, заключаемых между агентством и рекламодателем.

Любая информационная система включает некоторую базу данных, чтобы работать с информацией, нужно работать с данными. Информация получается из данных, если над ними произведена некоторая обработка, повышающая их ценность. Данные – более низкий уровень агрегации и сопоставления, информация – более высокий. Так как, каждое отдельно взятое агентство предлагает свой спектр услуг: от разработки дизайна – до монтажа, то появляется необходимо внести в систему следующие данные:

- об оказываемых услугах и расценках на них;
- о персонале агентства, чтобы появилась возможность проследить факт приёма определенного этапа работы, закрепить его за конкретным сотрудником;
- о договорах, заключенных с агентством, где будет указан рекламодатель, предмет договора, и все составляющие для его детального исполнения.

Всё это позволит производить мониторинг этапов выполнения работ и сократит временные расходы менеджера по рекламе на отслеживание факта выполнения работы, что способствует выдаче разработанного проекта точно в согласованный с рекламодателем срок. Для дальнейшего сотрудничества с заказчиком может быть создана карточка организации с необходимыми данными для более быстрого оформления договоров и актов продажи [2].

**Выбор и обоснование среды разработки.** Для создания информационной системы могли быть использованы различные среды разработки приложений, такие как: BorlandDelphi, VisualC++ и многие другие. В итоге, после сравнения функционала и возможностей различных сред разработки был выбран программный продукт на платформе «1С:Предприятие 8.2». Средства разработки 1С:Предприятия 8 позволяют решать широкий круг задач. Первоначально данная среда разработки была предназначена для автоматизации бухгалтерского и управленческого учётов, но на сегодняшний день этот продукт находит свое применение в областях, далеких от бухгалтерских задач.

Платформа 1С является средой, которая реализует процесс удачного ведения баз данных, сохраняет их целостность. Обладает удобным набором инструментов, необходимых для создания программ и ведения всех её функций. Оснащена веб-клиентом, который позволит использовать систему как Интернет-сайт и поставляется по приемлемой цене [3].

Интерфейс основан на отдельных независимых окнах. Каждое окно решает свою задачу. В 1С есть несколько видов клиентов, что позволяет использовать программу на разной компьютерной технике и различных операционных системах.

**Заключение.** С учетом всех задач, поставленных перед информационной системой, была разработана конфигурация, созданы справочники, документы, механизмы отчетов,

регистр сведений, позволяющие оптимально работать данной системе. При создании системы была предусмотрена возможность хранения данных о продукции, сотрудниках, рекламодателях, карточке организации. Для ввода данных о сделках были созданы документы: «Договор», «Заявка», «Наружная реклама».

В системе сформирован механизм отчетности, что позволило по запросу пользователя получить отчет о совершенных агентством сделках. При использовании данных документа «Наружная реклама» сформирован отчет «Продажи наружной рекламы», в котором можно проследить общие продажи по наружной рекламе. Сформирован отчет «Прайс-лист» с указанием наименования продукции и расценками на неё, информация взята из регистра сведений «Цены».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Рекламное\\_агентство](http://ru.wikipedia.org/wiki/Рекламное_агентство): [Электронный ресурс]
2. Чернышева Т. Ю. , Гнедаш Е. В. , Зорина Т. Ю. Анализ сегментов пользователей на рынке информационных технологий // В мире научных открытий. – 2013 – №. 11.10 (47). – С. 231-237.
3. Хрусталева Е.Ю. 101 совет начинающим разработчикам в системе «1С:Предприятие 8». – М.: Издательство 1С-Паблишинг, 2014. – 213 с.

#### ЭФФЕКТИВНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ КРИПТОГРАФИИ

*А. Б. Оспанова, Б. С. Кенжебулатов, А. А. Демидов  
(Республика Казахстан, г. Астана,  
Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева)  
e-mail: o.ademi111@gmail.com*

#### EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF CRYPTOGRAPHY ALGORITHM

*А. Б. Оспанова, Б. Кенжебулатов, А. Демидов  
(Republic of Kazakhstan, Astana, L. N. Gumilyev Eurasian National University)*

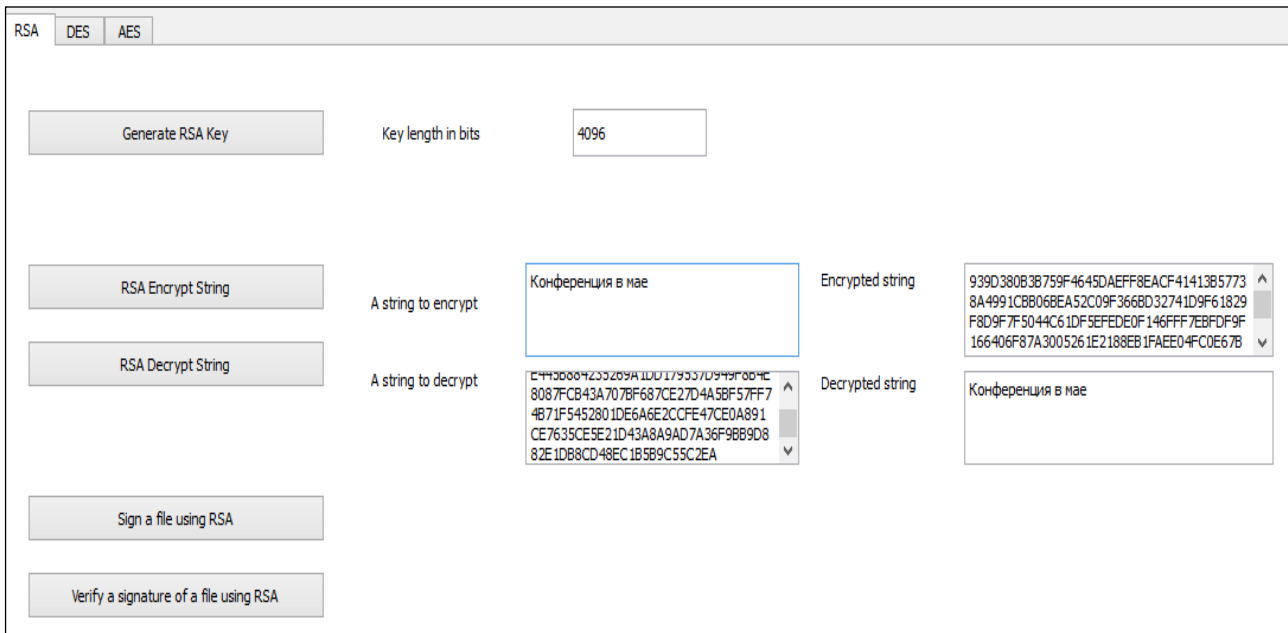
**Abstract.** We developed the cross-platform application in which in C ++ encryption of data with using AES, RSA, DES algorithms, and also keys generation, formation, use and digital signature verification by means of RSA algorithm are implemented. The comparative analysis of the obtained implementation and an estimate of dependence of speed of work of the algorithms implemented on the sizes of processed files and keys is given.

**Keywords:** Cryptography algorithms, AES, RSA, encryption, decryption, digital signature, cross-platform application

Разработка, внедрение, модернизация и усиление методов защиты информации от утечки и несанкционированного доступа являются важными современными задачами. Наиболее эффективными средствами защиты информации являются программно-аппаратные реализации криптографических методов [1-3].

В данной работе предлагается программное приложение, которое может являться основой для разработки полнофункциональной криптосистемы. Выполнена кроссплатформенная (Windows, Linux, Mac) компьютерная реализация алгоритмов AES, RSA, DES на языке C++. Реализованы возможности шифрования данных, генерации ключей разного размера, формирование, использование и проверка электронной цифровой подписи. Программа представлена в двух вариантах: с графическим интерфейсом и в виде консольного приложения, что имеет свои преимущества. Так, на рисунке 1 представлен интерфейс приложения с активной вкладкой для работы с алгоритмом RSA.

Рисунок 1. Шифрование, дешифрование и аутентификация пользователей с использованием RSA



Отметим, что на практике для шифрования больших данных RSA в основном не используется ввиду слишком медленной работы данного алгоритма [1-2, 4]. Поэтому в представленной разработке реализовано шифрование и дешифрование строковых данных. Длина вводимой строки зависит от размера ключей, однако размер генерируемых ключей ограничен лишь аппаратными возможностями. Как и другие криптосистемы с открытым ключом, RSA можно использовать для шифрования ключей с целью последующей передачи нужному адресату, а шифрование самих данных осуществлять с помощью других алгоритмов, например AES. На вкладках DES и AES приложения реализованы кнопки выбора файлов для шифрования и дешифрования, а также диалоговые окна для ввода/выбора ключа шифрования.

Относительно конкретных вопросов реализации отметим, что в работе использована одна из популярных криптографических библиотек с открытым кодом Crypto++ последней на момент написания статьи версии 5.6.2. Для AES выбран режим шифрования CTR, для DES – CBC. Алгоритмы успешно протестированы с ключами размером 128, 192 и 256 бит для AES, 1024, 2048 и 4096 бит для RSA и стандартными 56-битными ключами для DES. При этом учтены приведенные в [3] замечания и рекомендации по созданию устойчивой ко взлому реализации криптографических алгоритмов.

Также в работе проведен сравнительный анализ полученных реализаций и оценка зависимости скорости работы реализованных алгоритмов от размеров обрабатываемых файлов и ключей. Отметим, что предлагаемая реализация криптографических алгоритмов соответствует известным оценкам скорости работы этих алгоритмов. К примеру, в таблице 1 представлены результаты измерений зависимости времени шифрования и дешифрования с помощью алгоритма AES со 128-битовым ключом от размеров обрабатываемых файлов и аппаратно-системных характеристик ПК.

Таблица 1. Показатели скорости работы реализации AES

Аппаратные и системные характеристики ПК	Процессор Intel Атом Z2760 1,80 GHz, ОЗУ 2 GB; ОС Windows 8.0, 32 бит			Процессор Intel Core i7-3630QM 2,40 GHz, ОЗУ 8 GB; ОС Red Hat Enterprise Linux Workstation 6.3, 64 бит		
	размер файла (МБ)	2, 056	31,451	997,252	2, 056	31,451
шифрование (сек)	0,188	4,491	112	0,01	0,129	4,397
дешифрование (сек)	0,187	3,116	123,006	0,015	0,135	7,362

Таким образом, время работы данной реализации AES ожидаемо укладывается в показатели общеизвестных оценок [1-2]. Отметим, что остальные криптографические примитивы (см. рисунок 1) выполняются достаточно быстро. Дешифрование, как известно, идёт медленнее, чем шифрование, а проверка подписи быстрее, чем её создание. Время работы данной реализации алгоритма RSA (по результатам тестирования с ключами различных размеров, различными обрабатываемыми файлами и на различных аппаратно-системных платформах) не ухудшает оценок, приведенных в [1-2, 4-5].

Разработка может быть применена в системах защиты информации на производстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вельшенбах М. Криптография на Си и С++ в действии. Учебное пособие. Пер. с нем. – М.: Тиумф, 2014. – 462 с.
2. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. Пер. с англ. – М.: Тиумф, 2012. – 816 с.
3. Складов Д. В. Искусство защиты и взлома информации. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 288 с.
4. RSA – <https://ru.wikipedia.org/wiki/RSA>.
6. RSA (cryptosystem) – [http://en.wikipedia.org/wiki/RSA\\_%28cryptosystem%29](http://en.wikipedia.org/wiki/RSA_%28cryptosystem%29).
7. Кормен Т. Х., Лейзерсон Ч. И., Ривест Р. Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ, 3-е изд. Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2014. – 1328 с.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ДАННЫХ

*А. Б. Оспанова, М. М. Мерхатов*

*(Республика Казахстан, г. Астана,*

*Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева)*

*e-mail: o.ademi111@gmail.com*

#### USING OF CONTEMPORARY VISUALIZATION TOOLS OF SCIENTIFIC DATA

*A. B. Ospanova, M. M. Merhatov*

*(Republic of Kazakhstan, Astana, L. N. Gumilyev Eurasian National University)*

**Abstract.** In work visualization tools of scientific data with interactive interfaces are considered; some opportunities of MathGL library are realized, the cross-platform application for visualization of scientific data with use of MathGL is offered.

**Keywords:** Visualization of data arrays, visualization of scientific data, graphic libraries, C++, cross-platform application

В работе рассмотрены средства визуализации научных данных с интерактивными интерфейсами; реализованы некоторые возможности библиотеки MathGL, предлагается кроссплатформенное приложение для визуализации научных данных с использованием MathGL версии 2.3.2.

Визуализация данных как современный эффективный метод научного анализа находит широкое применение в различных теоретических и экспериментальных исследованиях, является источником научных открытий. Визуальный анализ научных данных позволяет устанавливать достоверность научных и инженерных результатов, испытывать новые теоретические модели, улучшает интерпретацию данных и облегчает процесс принятия решений.

Для получения, обработки и визуализации данных на компьютере можно воспользоваться специальным программным обеспечением. Сегодня на рынке программного обеспечения представлено множество пакетов, различающихся охватом



решаемых задач, представлением входных и выходных данных, используемым математическим аппаратом, требуемыми ресурсами и другими характеристиками. Это математические и инженерные пакеты Mathematica, Mathcad, Matlab, Scilab, Maple, Maxima, Octave и другие.

Более гибкий и эффективный способ – выполнить программную реализацию визуализации данных с использованием подходящей графической библиотеки, желательно кроссплатформенной и написанной на таком языке программирования высокого уровня, который обеспечивал бы высокую скорость исполнения наряду с наличием интерфейсов вызова из других языков. В этом направлении изучены кроссплатформенные библиотеки для C++ с открытым кодом и богатыми возможностями Qwt ([1]) и MathGL ([2]). Qwt предназначена для рисования графиков плоских кривых, одним из авторов реализован графический интерфейс для работы с Qwt.

В MathGL же доступна визуализация графиков с большим числом поддерживаемых типов в формате 3D. Кроме того, есть функции для обработки данных, настройки вида графика и пр. Все рисунки создаются в памяти. Это могут быть как растровые картинки (для `SetQuality(MGL_DRAW_LMEM)`), так и векторные списки примитивов (по умолчанию). Отметим, что изначально библиотека MathGL была ориентирована на работу с научными данными, которые по своей природе векторные (линии, грани, матрицы и т. д.). Поэтому рисунки генерируются в векторном формате, что позволяет, к примеру, легко их масштабировать. Можно сохранить рисунки в файл в одном из популярных форматов, вывести на экран, создать анимацию и т. д. Это вкупе с неограниченным выбором инструментов реализации обеспечивает высокую переносимость и эффективность библиотеки. Кроме того, рисунки можно создавать прямо из консоли. За передачу данных отвечает класс `mgldata`. Можно передавать данные из файла, что очень удобно ввиду того, что в научных вычислениях часто приходится иметь дело с массивами данных, получаемыми при численном моделировании или с различных приборов. Но можно реализовать графический интерфейс и передавать для отображения параметрические уравнения поверхностей и пространственных кривых – рисунок 1. Эти реализованные возможности представлены в настоящей работе для систем Linux, Windows и Mac – рисунок 2.

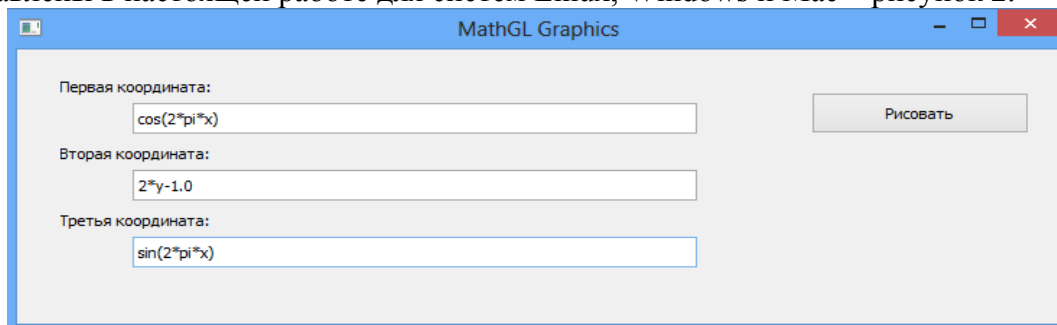


Рис. 1. Интерфейс для визуализации математических объектов

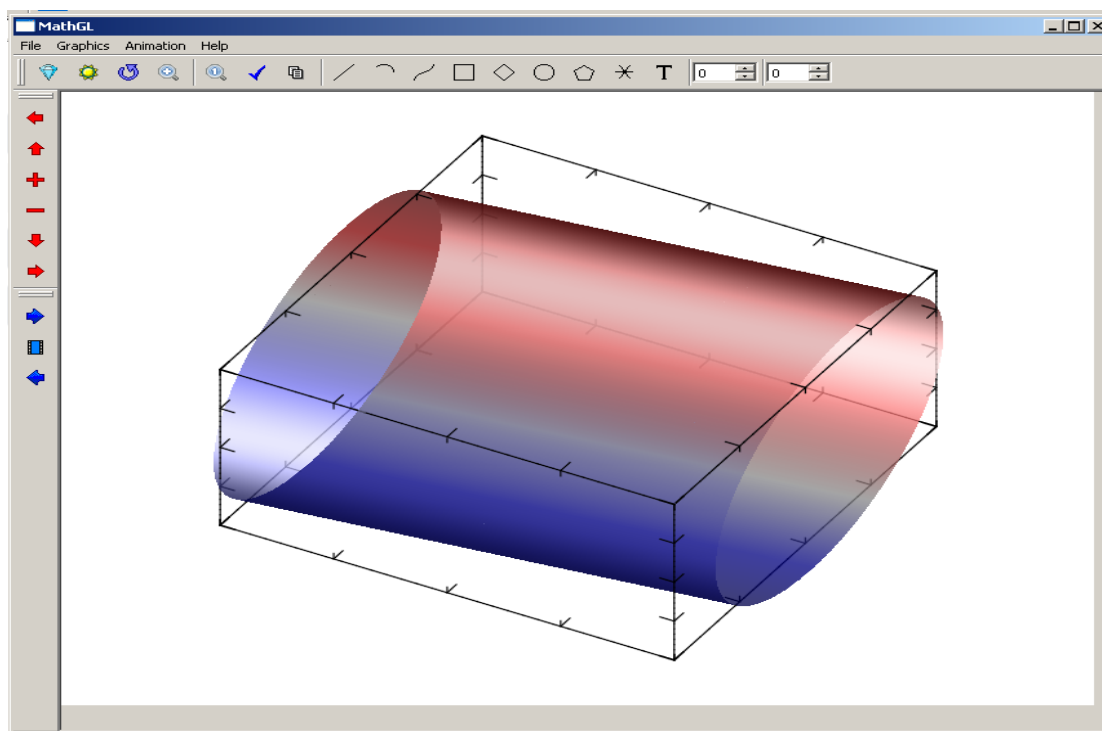


Рис. 2. Функциональные возможности MathGL при выводе рисунков

Также изучены дополнительные возможности библиотеки: способы указания положения графика, осей координат и различных параметров линий, поверхностей, текста. Исходные коды и документация к MathGL последней на данный момент версии 2.3.2 доступны на ресурсе [2].

Исследованные средства и разработанные приложения будут полезны в научно-инженерных задачах моделирования, обработки результатов экспериментов, анализа и т. п. для наглядного представления и анализа больших массивов числовой информации, аналитических представлений математических объектов, процессов и явлений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт Qwt – <http://qwt.sourceforge.net/>.
2. Главный сайт MathGL – [http://mathgl.sourceforge.net/doc\\_en/Main.html](http://mathgl.sourceforge.net/doc_en/Main.html).

#### ВЫБОР СВЕТОДИОДНЫХ ЛЕНТ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ТАБЛО

*А.В. Пивоваров, Г.Л. Паньшин*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

E-mail: [pivorest@mail.ru](mailto:pivorest@mail.ru), [glpanshin@gmail.com](mailto:glpanshin@gmail.com)

**Abstract.** This article is about the different types of led strips and their application in human life.

**Key words:** led strip, bulb, brightness, power.

В настоящее время светодиодные ленты получают все большее распространение в информационных системах и технологиях, и с каждым годом появляются новые. Использование светодиодной ленты не ограничивается только дизайном помещений, её также широко используют в автомобилях, для подсветки бассейнов, фасадов витрин

магазинов, и во многих других отраслях. Таким образом актуально использовать светодиодные ленты для разработки информационных табло или бегущих строк

На сегодняшний день существует много вариаций светодиодных лент и обычных ламп. Рассмотрим это на примере по типу обычной лампы. Лампа накаливания – искусственный источник света, в котором свет испускает вольфрамовая нить, нагреваемое электрическим током до высокой температуры. Рабочие температуры вольфрамовых нитей ламп накаливания лежат в пределах 2000 – 2800 °С. Применение ламп накаливания для создания информационных табло будет не совсем корректно, потому что основанные на лампах накаливания, характеризуются небольшим ресурсом, низким КПД и обладают большой инерционностью, не позволяющей показывать на них высококачественную анимацию. Табло на базе газоразрядных ламп плохо подходят для применений на открытом воздухе из-за узкого рабочего диапазона температур и небольшой яркости.

Светодиодная лента — источник света, собранный на основе светодиодов. Представляет собой гибкую печатную плату, на которой равноудалённо друг от друга расположены светодиоды. Ширина ленты составляет 8 – 20 мм, толщина (со светодиодами) 2 – 3 мм. При изготовлении лента наматывается в рулоны отрезками по 5 м. Для ограничения тока через светодиоды, в электрическую схему ленты вводятся ограничительные сопротивления (резисторы), которые также монтируются на ленте.

В настоящее время, светодиодные ленты можно разделить на степени защищенности оболочки (IP):

- Незащищенные ленты (IP 20).
- Защищенные (IP 40).
- Полностью защищенные (IP 65).

Рассмотрим незащищенные ленты. Это ленты, которые защищены только от пыли. В основном их применяют только в домашних условиях, например, в подсветке потолка, шкафов. Что касается защищенных лент, то они покрыты эпоксидной смолой, которая в свою очередь защищает диод от влаги. Их применяют во влажных местах, например, в ванной комнате. Последний вид – это полностью защищенные. За счет своей защищенности силиконом они не пропускают ни влагу, ни пыль, их можно использовать на улице или в любых помещениях с повышенным уровнем влажности.

По яркости свечения светодиодные ленты различают **по размеру установленных в них светодиодов**. В светодиодных лентах применяют светодиоды SMD3528 и SMD5050, размерами 3,5\*2,8 мм и 5\*5 мм соответственно. Светодиод SMD3528 имеет один кристалл, а SMD5050 три кристалла, соответственно и яркость свечения у светодиодов SMD5050 в три раза больше, чем у SMD3528(Рисунок 1).

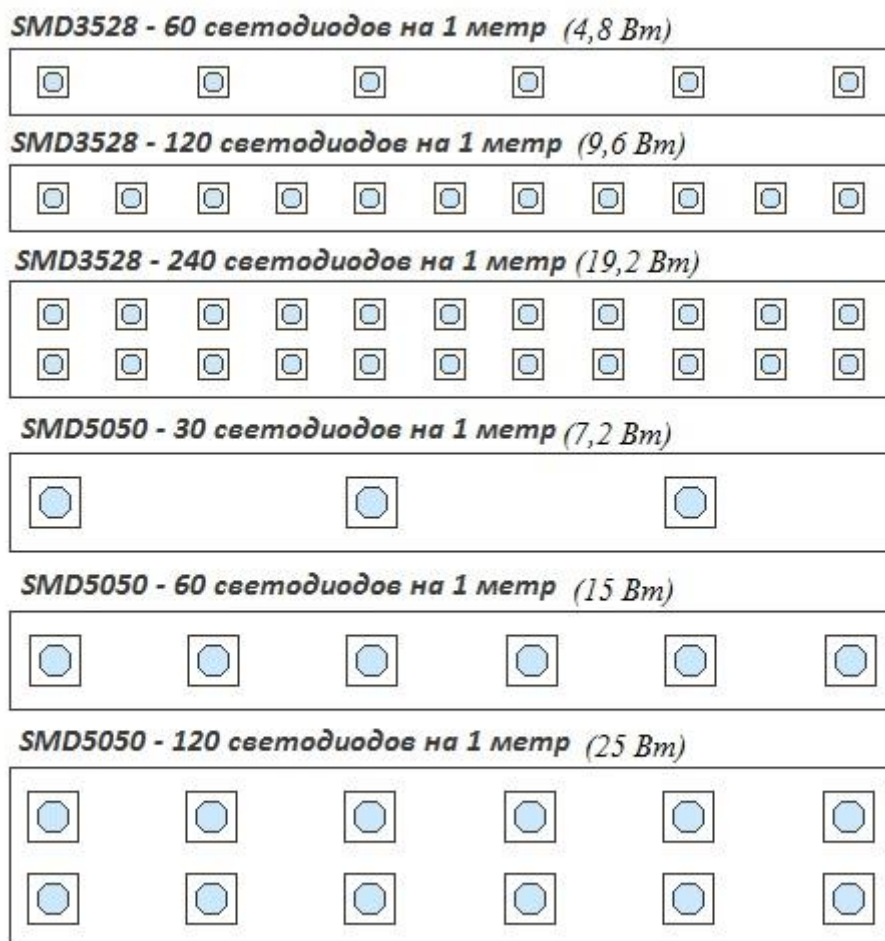


Рис. 1. Расположение диодов на 1 метре ленты

У данных тип лент нет ограничения на спаивание между собой, но есть ограниченность в мощности. Например, к машинному аккумулятору (6000 Вт) можно подсоединить не больше 240 лент SMD 5050 (120 светодиодов). При расчете мощности не должно быть такого, чтобы потребление было больше выдаваемой мощности аккумулятора ( $25 \cdot 240 = 6000$  Вт).

Белые светодиодные ленты обладают рядом плюсов:

- энергосберегающими характеристиками;
- низким уровнем теплоотдачи;
- экологической безопасностью;
- широким диапазоном рабочих температур;
- долгим сроком службы;
- устойчивостью к повреждениям;
- непрерывностью светового потока.

Существует еще одна разновидность светодиодов – RGB. В RGB светодиод, на примере чипа 5050RGB, интегрировано 3 разноцветных кристалла (синий, зеленый, красный). Таким образом подобные светодиоды открывают большие возможности при создании информационных табло. При создании большой матрицы информационного табло, в которой необходимо включать тот или иной пиксель, параллельное соединение светодиодов повлечет за собой создание избыточной проводки. Таким образом актуально установить светодиоды на микросхему WS2811 представляющую собой 3-х каналный контроллер/ШИМ драйвер с управлением по одному проводу. К каждой микросхеме

подключается три светодиода или в нашем случае один RGB (Рис. 2). Кроме того, имеется ленточное исполнение RGB светодиодов на микросхемах WS2811.

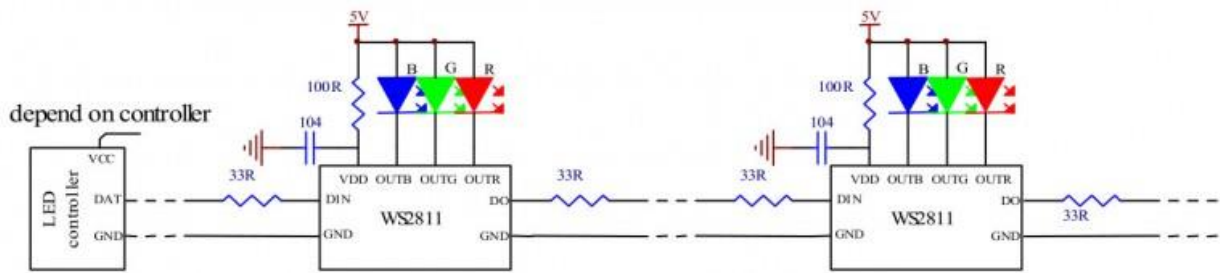


Рис. 2. Подключение микросхем WS2811.

На вход первой в цепочке микросхемы подается сигнал из прямоугольных импульсов частотой 400 или 800КГц. Импульсы, в зависимости от скважности, кодируют 0 или 1 для одного бита информации. Длинный (50мс) низкий уровень означает RESET или старт новой последовательности. Первая микросхема считывает 24 бита, в которых закодирован RGB сигнал по трем каналам светодиодов. Остальные импульсы пропускает на выходную шину. Следующие 24 бита достаются второй микросхеме и т.д. Всего каскадом может объединяться 1024 микросхем, информация в которых может обновляться 30 раз в секунду.

Подводя итог вышеописанному можно сделать вывод, что при изобилии светодиодов, для разработки информационного табло идеальным вариантом является ленточное исполнение RGB светодиодов на микросхемах WS2811. Применение этой ленты упростит конструктивное создание за счет последовательного соединения. Для включения RGB ленты существуют готовые контроллеры, но так как в нашем случае будет собственная программа управления, то появляется задача применения сторонних контроллеров. Таким образом целью дальнейшей разработкой будет применение контроллера Arduino для управления светодиодной лентой.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сто вопросов сто ответов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.100voprosov.net/tekhnika/kak-vybrat-svetodiodnuu-lentu.html>
2. Толковый электрик [Электронный ресурс]. URL: <http://electric-tolk.ru/raznovidnosti-svetodiodnyx-lent/>

### ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

Ю. Пядык

(г. Магнитогорск, Магнитогорский Государственный технический  
Университет им. Г.И. Носова)  
e-mail: selena\_nail@mail.ru

**Abstract.** The emergence and activities of economic information systems in Economics and management based on the application in the process of information technology.

**Keywords:** economic information systems, economics and management, information technology

Возникновение и деятельность экономических информационных систем в экономике и управлении базируется на применении в процессе работы информационных технологий. Очень часто информационную технологию представляют как процесс, который использует

множество методов, производственных процессов и программно-технических средств, которые объединены технологическими процессами по хранению, обработке, выводу, сбору и распространению информации для уменьшения загруженности процессов использования информационных ресурсов, повышения их безопасности и результативности.

Информационные ресурсы представляют собой совокупность данных, которые представляют важность для организации (фирмы) и выступают в качестве материальных резервов. Многие авторы относят к ним файлы и базы данных, документы, тексты, графики, знания, аудио- и видеоинформацию. Уменьшение загруженности применения информационных ресурсов совершенствуется за счет слияния информации, обеспечения ее своевременности и получения новых образцов информационной поддержки деятельности аппарата управления различных организаций и фирм. В нашей статье мы будем рассматривать подразделение информационных технологий, применяемых в экономике и управлении на группы, предложенные В.П.Божко:

- предметные информационные технологии, автоматизирующие решение различных прикладных задач;
- информационные технологии в экономике и управлении;
- информационные технологии общего назначения, являющиеся базовым инструментарием для автоматизации процессов обработки экономической информации.

Представленные выше информационные технологии в различных предметных областях экономики и управления выполняют следующие функции:

- автоматизация отдельных расчетов;
- хранение данных;
- организация документооборота;
- налаживание коммуникаций;
- организация коллективной работы.

Совершенствуясь, информационные технологии преодолели 4 этапа развития:

1 этап (конец 60-х - начало 70-х годов). Для этих годов характерны проблемы в обработке больших баз данных, т.к. были ограничены в аппаратных устройствах.

2 этап (начало 70-х - начало 80-х годов). Этот период запомнился появлением и развитием моделей единой системы ЭВМ третьего поколения.

3 этап (начало 80-х – начало 90-х годов). Характеризуется становлением компьютера в статусе инструмента непрофессионального пользователя, а информационные системы превратились в средства поддержки принятия им решения. Этап дружественных взаимодействий машины и пользователя.

4 этап (начало 90-х – настоящее время). Разработка современных информационных технологий для автоформализации знаний.

В настоящее время большинство предприятий не обходится без помощи информационных технологий, которые в разы сокращают управленческую деятельность, максимально автоматизируя производственные и технологические процессы.

Информационные технологии позволяют более быстро решать задачи, поставленные перед организацией:

- связь с поставщиками и потребителями;
- планирование и анализ деятельности предприятия;
- дистанционное управление;
- организационные задачи.

Информационные технологии в экономике и управлении делят на централизованные и децентрализованные, комбинированные.

В условиях рыночной экономики организации делят на 3 категории: малые, средние и большие. Рассмотрим ИТ в соответствии с категориями.

Малые предприятия как правило работают с ИТ, которые оптимизируют работу бухгалтеров; принимают, сохраняют и оптимизируют бизнес-информацию; организуют

связь (теле-, видео-, аудио) между сотрудниками и с другими предприятиями; автоматизируют рабочее место работника.

Средние предприятия базируются на использовании ИТ, предназначенных для автоматизации электронного документооборота, которые позволяют структурировать, сохранять информацию в различных форматах, осуществлять поиск, а также защищать от несанкционированного доступа.

Большие предприятия используют более сложные ИТ, включающие в себя целый комплекс информационных компонентов. ИТ имеет сложную, трёхуровневую иерархическую структуру, доступ к каждой имеет отдельное подразделение предприятия.

Управление – одна из уникальнейших функций человека. В настоящее время ее роль в условиях рыночной экономики возрастает.

Зная, что управление построено на информационных задачах, можно сказать, что ИТ – неотъемлемая часть современной экономики и управления. Правильное использование ИТ позволяет сократить работу управленца и автоматизировать рабочий процесс сотрудника, что приводит к увеличению эффективности работы предприятия, что на данный момент является одной из проблем ведения бизнеса. Вопросы использования технологий применения ЭОР в образовательном процессе вуза рассмотрены в работах И.Д. Белоусовой [5,6], И.Н. Мовчан [7], А.М. Агдавлетовой [2].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Информационные системы и сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://tsput.ru/res/informat/sist\\_seti\\_fmo/lekcii/lekciiy-10.html](http://tsput.ru/res/informat/sist_seti_fmo/lekcii/lekciiy-10.html)
2. Агдавлетова А.М. О методике преподавания дисциплины "Информационные системы и технологии" // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2015/03/8954> (дата обращения: 05.04.2015).
3. Белоусова И.Д. Анализ принципов внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза // Сборник научных трудов Sworld. – 2007. Т. 7. – № 1. – С. 30-34.
4. Белоусова И.Д. Диагностика внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза // Сборник научных трудов Sworld. – 2008. Т. 18. – № 1. – С. 25-28.
5. Белоусова И.Д. Дидактические условия внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза : дис. ... канд. пед. наук / Белоусова Ирина Дмитриевна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2006, – 186 с.
6. Мовчан И.Н. Некоторые аспекты использования современных технологий дистанционного обучения в вузе // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. Т. 27. – № 4. – С. 77-80.

#### **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В ОРГАНИЗАЦИИ**

*П.А. Ровков, научный руководитель З.В. Креницына  
( г. Томск, Томский политехнический университет)*

#### **INFORMATION PROVISION OF PERSONNEL MANAGEMENT IN THE ORGANIZATION**

*P.A. Rovkov, scientific adviser Z.V. Krinitsyna  
( s.Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** This article will reveal the concept of information security and the basic functions of the process software. Will identify the requirements necessary for the effective

functioning of the Human Resources Department to the quality of information. The article contains the contents of the information security management system staff, and that includes the documentary with information and electronic information security.

**Понятие информационной системы.** Основное значение информационная система представляет собой совокупность технического, программного и организационного обеспечения, а также персонала, предназначенная для того, чтобы своевременно обеспечивать надлежащих людей надлежащей информацией.

В узком смысле информационной системой называют только часть указанных компонентов – базы данных, специализированные программы (а чаще это комплекс программ), предназначенных для организации и ведения баз данных, и другие специализированные прикладные программы.

Автоматизированная информационная система (АИС) обычно определяется как совокупность программно-аппаратных средств, предназначенных для автоматизации деятельности, связанной с хранением, передачей и обработкой информации.

Автоматизация представляется как комплекс действий и мероприятий технического, организационного и экономического характера, который позволяет снизить степень участия или полностью исключить непосредственное участие человека в осуществлении той или иной функции производственного процесса, процесса управления.

Весьма удобно, что современные системы управления базами данных обладают широкими возможностями резервного копирования и архивации данных, параллельной обработки информации и т.д.

Все информационные системы, предназначенные для выполнения функций менеджмента, относят к экономическим.

Главные функции процесса управления персоналом, реализуемые на разных уровнях системы управления организацией, - выработка решений и контроль за их исполнением. Именно необходимость обеспечения выполнения этих функций дает возможность рассматривать управление персоналом как информационный процесс, т.е. функционально включающий получение, передачу, обработку (преобразование), хранение и использование информации, а саму иерархическую систему управления - как информационную систему.

Процесс управления персоналом можно представить в виде множества согласованных, постоянно принимаемых и реализуемых решений, направленных в конечном счете на достижение главной цели функционирования организации. Выработка каждого из этих решений должна быть информационно обеспечена.

Основные функции процесса управления персоналом (УП), выполняемые на различных иерархических уровнях системы управления организацией, сводятся к выработке и обоснованию управленческих решений, контролю за их исполнением. Поэтому управление персоналом представляет собой информационный процесс, включающий получение, анализ и обработку, хранение, использование, наращивание информации

**Информационное обеспечение системы УП** представляет собой совокупность реализуемых решений по объему, размещению и формам организации информации, передающейся в системе управления при ее функционировании. Оно включает оперативную информацию, нормативно – справочную информацию, классификаторы технико – экономической информации, системы документации. При проектировании информационного обеспечения системы управления учитывается состав и структура информации, необходимой для используемой технологии управления. **Для эффективного функционирования службы УП к качеству информации предъявляют следующие требования:**



1. **Комплексность** - Т.е. информация должна отражать все стороны деятельности службы (техническую, технологическую, организационную, экономическую, социальную) во взаимосвязи с внешними условиями;
2. **Оперативность** - Получение входной информации должно происходить одновременно с протеканием процесса в управленческой системе или совпадать с моментом его завершения;
3. **Систематичность** - т.е. требуемая информация должна поступать по возможности непрерывно;
4. **Достоверность** - Информация должна формироваться в ходе достаточно точных измерений.

**Содержание информационного обеспечения системы УП можно отобразить на следующей структуре:**

**Документационное информационное обеспечение. Оно включает:**

- Систему классификаций и кодирования информации;
- Систему управленческой документации;
- Систему организации, внесения изменений и хранения документации.

**Документационная информационная база** – совокупность сообщений и сигналов в форме, воспринимаемой человеком без применения ЭВМ. В процессе управления обмен информацией реализуется в виде движения документов между управляемой и управляющей системами. Т.е. от органа управления к объекту следуют документы. Содержащие плановую информацию (приказы, распоряжения, задания, планы – графики). В обратном направлении следуют документы, содержащие учтено – отчетную информацию (отчеты, служебные записки, докладные, объяснительные). Такое информационное обеспечение позволяет провести идентификацию объекта управления, формализовать информацию, предоставить данные в виде документов.

**Электронное информационное обеспечение.** Содержит массивы данных, формирующих информационную базу на машинных носителях, а также систему программ организации, накопления, ведения и доступа к информации этих массивов. Банк данных строится из баз данных, каждая из которых это совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения, манипулирования данными. В базе данных накапливаются, и постоянно обновляется информация в виде небольшого числа массивов, каждый из которых ориентирован на использование при решении управленческих задач. Основное внимание уделяется непрерывному поддержанию информационной модели объекта управления. **К разработке информационного обеспечения службы УП предъявляют следующие организационно – методические требования:**

- Рациональная интеграция обработки информации при минимальном дублировании информационной базы и сокращение числа форм документов.

\*- Возможность машинной обработки информации, содержащаяся в документах.

- Необходимая избыточность информационного обеспечения, позволяющая пользователям различного уровня получать информацию с различной степенью детализации.

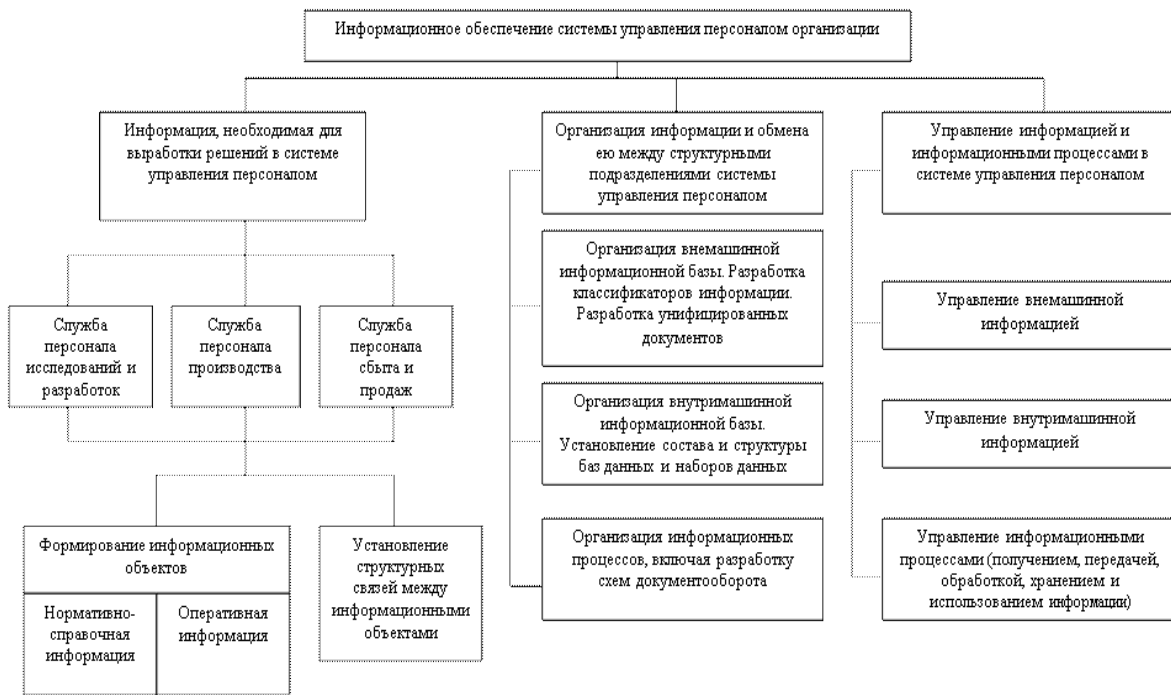


Рис. 1. Содержание информационного обеспечения системы управления персоналом организации

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Венделин А.Г. Подготовка и принятие управленческого решения. М.: Экономика, 2002.
2. Коул Д. Управление персоналом в современных организациях. М.: Вершина, 2004.
3. Круглов М.И. Стратегическое управление компанией. Учебник для вузов. М.: Русская Деловая литература, 2002.
4. Маслов В.И. Стратегическое управление персоналом в условиях эффективной организационной культуры. М.: Финпресс, 2004.
5. Маслов Е.В. Управление персоналом предприятия. Учебное пособие. Новосибирск, ИНФРА-М, 2003.
6. Одегов Ю.Г. Управление персоналом: Оценка эффективности. Учебное пособие для вузов. М.: Экзамен, 2004..
7. Семенова А.Н. Информатизация управления на современном предприятии. Экспертиза, 2006.

#### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО СБОР ИНФОРМАЦИИ ОБ АППАРАТНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ПК

*К.П. Родионов, Е.В. Чернова*

*(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова»)*

#### DEVELOPMENT OF SOFTWARE TO COLLECT INFORMATION ABOUT HARDWARE PC

*K.P. Rodionov, E.V. Chernova*

*(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)*

**Abstract.** This article describes a specialized application that collects information about the hardware of personal computers connected to the network in the enterprise. The purpose of your

application - automated processing of network events , tracking problems in the managed computers and devices , automatic detection and elimination of their causes. As well as correcting the effects of failures and their prevention by performing diagnostic operations and appropriate preventive measures .

**Keywords:** network technologies, network infrastructure, application, information technology.

Сетевые технологии сегодня являются одним из тех базисов, на которых основывается практически любой бизнес. Передача электронной почты, доступ к веб-ресурсам, удаленная работа командированных сотрудников с внутренними ресурсами и информационным системам организации - уже не осталось компаний, в которых информация так или иначе не передается посредством компьютерных сетей. Сегодняшние информационные системы организаций представляют собой сложные комплексы технических средств и технологий, направленных на решение самых различных бизнес-задач. Эти системы стали сложными, распределенными, охватывающими большое количество подразделений, филиалов, дочерних организаций, нередко находящихся в разных городах, странах, континентах. С ними работают сотни и тысячи сотрудников, в них обрабатываются, передаются и хранятся гигабайты и терабайты информации, жизненно необходимой для функционирования бизнеса. И, конечно же, нельзя забывать об активном использовании ресурсов всемирной сети Интернет, к которой подключены практически все организации.

Автоматизированная обработка событий в сети предполагает отслеживание неполадок в управляемых компьютерах и устройствах, автоматическое определение и устранение их причин, исправление последствий сбоев, а нередко и их предотвращение с помощью выполнения диагностических операций и соответствующих превентивных мер, сбор и анализ статистики интенсивности применения и частоты ошибок сетевых устройств.

Инвентаризация программных продуктов в течение всего жизненного цикла и их проверка на соответствие лицензионной политике является немаловажной задачей — она позволяет компаниям, с одной стороны, избежать расходов на ненужные лицензии, с другой — исключить юридические риски в случае несоответствия числа приобретенных лицензий и реально используемых копий продуктов. Поэтому ведение подробного учета установленных в сети приложений, сбор статистики их применения с целью выявления редко используемых приложений, поиск устаревших версий установленного ПО становятся актуальными задачами при управлении ИТ-инфраструктурой.

Всем известно, то что в настоящее время, существует проблема сбора информации о сетевой инфраструктуре. Это касается компаний в разных сферах деятельности. Которые предоставляют заказчикам услуги через «Интернет» или управляет внутренней ИТ-инфраструктурой компании. Несомненно, сетевая инфраструктура – это кровеносная система и фундамент для ИТ-современного предприятия.

Проактивное управление, или, другими словами, поиск и устранение потенциальных проблем до того, как они приведут к серьезным отказам – это единственный способ обеспечить бесперебойное функционирование ИТ-инфраструктуры в условиях непрерывной смены технологий, быстрого роста предприятия и объединения различных сетевых сред.

Таким образом, программное решение подобной задачи – это наиболее удобное и функциональное решение для управления сетями передачи данных, позволяющее быстро находить и устранять источники проблем, возникающих в сети. Работа администратора упрощается благодаря автоматическому обнаружению и сбору информации об устройствах сети, а также построению легко настраиваемых карт сетей и их фрагментов, визуально отображающих информацию о событиях.

Существующие программные продукты для визуализации инфраструктуры предприятия и сбора информации о конфигурации компьютера являются дорогостоящими,

для работы с ними требуется дополнительное обучение пользователя, а так же они являются излишне ресурсоёмкими.

Задачи исследования:

1. изучить и проанализировать специализированную литературу в аспекте исследуемой проблемы;
2. рассмотреть различные программные средства, которые выполняют визуализацию сетевой инфраструктуры предприятия, выявить их достоинства и недостатки;
3. разработать программный продукт, который сможет собирать данные в сети предприятия.
4. апробировать программный продукт в ОУФМС России по Челябинской области;
5. проанализировать результаты эксперимента.

В ходе проведённой работы были получены следующие результаты:

- Разработан программный продукт, осуществляющий сбор информации об аппаратном обеспечении ПК – «NetScan»;
- Осуществлена связь между Microsoft Office Visio 2010 и разработанным программным продуктом «NetScan»;
- Программа была опробована на компьютерах, расположенных в отделениях УФМС России по Челябинской области в г.Магнитогорске.

Преимущества созданного программного продукта заключается в его бесплатности для использования, отсутствии высоких системных требований, что позволяет использовать его даже на слабых мощностях, в интуитивно понятном интерфейсе и удобности его использования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чусавитина Г.Н. Элективный курс «Основы информационной безопасности» // Информатика и образование. 2007. – № 4. – С.43-56
2. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст]: учебник для вузов/ В.Г. Олифер, Н.А. Олифер,– 4-е изд. – Спб.: Питер, 2010 – 944 с: ил.
3. Microsoft, Основы компьютерных сетей [Текст]: учебное пособие/ Microsoft. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006 – 165 с.
4. Чернова Е.В. Опыт академического партнёрства вуза и производителей ПО в области информационной безопасности как инструмент повышения конкурентоспособности студентов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1. – с. 111-115.

#### ОЦЕНКА И ВЫБОР КАНАЛА СБЫТА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

*М.С Рылъцев*

*(г.Юрга, Юргинский технологический институт(филиал)*

*Томского политехнического университета)*

*e-mail: [rylcevmaks@rambler.ru](mailto:rylcevmaks@rambler.ru)*

#### EVALUATION AND SELECTION OF DISTRIBUTION CHANNEL METALLURGICAL PRODUCTION

*M. S. Ryltsev*

*(Yurga technological Institute of Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** This paper considers the problem of determining the distribution channels of metallurgical products. The basis for the study was taken method of expert evaluations; the gist of it is that the expert will be made comprehensive assessment of distribution channels for according to

certain criteria. Based on estimates of site contents, the system selects the most effective distribution channels.

**Keywords:** sale, metallurgical products, evaluation and selection, expert assessments.

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ.** Сбыт – это процесс реализации произведенной продукции с целью превращения товаров в деньги и удовлетворения запросов потребителей, только продав товар и получив прибыль, в которой он может начать свой кругооборот. Следует отметить, что продажа завершает процесс сбыта, когда товар переходит в собственность покупателя.

В настоящее время в условиях рыночных отношений особое место занимает маркетинг как система управления производственно-сбытовой деятельностью организаций, нацеленная на эффективное удовлетворение потребительского спроса. Таким образом, применение основных элементов маркетинга металлургическими товаропроизводителями позволит повысить эффективность принятия управленческих решений и, следовательно, повысить эффективность производства в целом для достижения высоких финансовых результатов от производственной деятельности, что и является целью существования любой организации. Реализация металлургической продукции во многом определяет процесс организации производства и в целом деятельность предприятия. Эффективная реализация металлургической продукции позволяет обеспечить стабильность производства и обозначить пути развития.

Целью исследования является теоретическое обоснование и разработка путей совершенствования управления, оценки и выбора каналов сбыта продукции металлургического предприятия ООО «Юргинский машзавод».

В связи с выше перечисленным, будет создана такая система, которая на основании заполненной сотрудниками информации, должна проводить анализ и оценку наиболее эффективного канала сбыта.

Объектом исследования является отдел сбыта предприятия. Предметом исследования – основные составляющие управления сбытом продукции.

Целью исследования является теоретическое обоснование и разработка путей совершенствования управления, оценки и выбора каналов сбыта продукции предприятия.

В данной работе за основу исследования был выбран метод экспертных оценок. Суть метода, заключается в том, что определение эффективности каналов сбыта, осуществляется при помощи критериев. Оценками критериев будут заниматься специализированные в своей предметной области эксперты сторонних компаний.

Критерии оценки: форма доставки, объем продаж, заказчик готовой продукции, расстояние, перспективность в плане долгосрочных тенденций, востребованность сервисных услуг, уровень управляемости, условия поставки продукции, уровень конкуренции за работу с каналом. В результате исследования будет спроектирована и разработана информационная система, позволяющая учитывать информацию, связанную с распределением продукции, на ее основе рассчитывать параметры каналов сбыта. В соответствии с требованиями, предъявляемыми к информационной системе выбора канала сбыта, проведен обзор информационных систем, выполняющих аналогичные функции. Проанализирована Информационная система сбыта SD и готовая система от компании 1С: «1С: УПП». Собственную программу планируется разрабатывать на платформе 1С. Сравнительная характеристика представлена в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение функциональной составляющей разрабатываемого программного продукта и аналога

Сравнительные характеристики	Название программных продуктов	Информационная Система сбыта (SD)	«1С:Управление производственным предприятием 8»	Разрабатываемая ИС
Учет информации о потребителях		+	+	+
Учёт информации о произведенной продукции		+	+	+
Формирование каналов сбыта		–	–	+
Определение эффективности каналов сбыта		–	–	+
Открытый код		–	+	+
Много пользование		+	+	+

Входная, выходная информация и функции системы представлены на рисунке 1.



Рис. 1 Входная информация, функции и отчеты системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сбытовая политика. [электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.marketch.ru/marketing\\_dictionary/marketing\\_terms\\_s/sbytovaya\\_politika/](http://www.marketch.ru/marketing_dictionary/marketing_terms_s/sbytovaya_politika/). Дата обращения 1.04.2014г.
2. Сбыт продукции. [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wiki.ru/encyclopedia/%F1%E1%FB%F2/>. Дата обращения 1.04.2014г.
3. Реализация продукции. [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/126547/%D0%A0%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F>. Дата обращения 1.04.2014г.

## АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ВУЗЕ

*К.Н. Савельев*

*(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»)*

*e-mail: [zkircaz@gmail.com](mailto:zkircaz@gmail.com)*

## ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS FOR INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM IN HIGH SCHOOL

*K.N. Saveliev*

*(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)*

**Abstract.** This article discusses the requirements for automated information system "Student", the necessity of implementation of the system and its interaction with other management systems.

**Keywords:** information systems, information technology, management of educational process, automated information system

С каждым годом получение квалифицированного высшего образования становится все большей необходимостью для дальнейшего роста и развития молодых специалистов в различных отраслях. Ключевым элементом, позволяющим обеспечить достижение этих целей, является внедрением и организацией инноваций в информационных системах управления и организации учебного процесса в высшем учебном заведении.

Неотъемлемой частью организации информационных технологий являются информационные системы, которые позволяют автоматизировать деятельность подразделений университета, а так же обеспечивают руководство вуза эффективным инструментом для принятия различных решений и дают возможность эффективного управление вузом в целом [1, 2].

Информационная система должна контролировать несколько областей информатизации вуза. Основными областями являются:

- Административное управление.
- Управление учебным процессом.
- Управление.
- Управленческий учет.
- Образовательный процесс.
- Контроль успеваемости студентов.
- Научные исследования.

При создании автоматической информационной системы управления нужно учитывать академические традиции вуза, а также возможные реформы в системе образования, изменения нормативно-правовой документации, отчетности и данных. Необходимо использовать наиболее продвинутые и современные средства управления, дружественные пользователю [3, 4].

В настоящий момент в Федеральном государственном образовательном учреждение высшего профессионального образования МГТУ им. Г.И.Носова работают несколько автоматизированных информационных систем (АИС), отвечающих различным задачам и направлениям в образовательном учреждении. Одной из приоритетных задач университета в сфере информатизации и улучшения качества работы, является постоянная поддержка и разработка существующих АИС. Любую организацию можно рассматривать как работу различных подразделений в целом, каждое из которых имеет свою, достаточно сложную, структуру. Взаимосвязи между подразделениями тоже достаточно сложны. Можно выделить три вида связей между подразделениями университета:

- функциональные связи – каждое подразделение выполняет определенные виды работ в рамках своей профессиональной обязанности и ответственности;
- информационные связи – подразделения обмениваются информацией (документами, почтой, письменными и устными распоряжениями, приказами и т. п.);
- внешние связи – некоторые подразделения взаимодействуют с внешними системами и другими АИС, причем их взаимодействие также может быть как информационным, так и функциональным.

АИС «Студент» ведет контроль успеваемости учащихся и оценивания их уровня знаний. Вопросы контроля учебной деятельности студентов вуза и использования информационных технологий для осуществления такого контроля рассмотрены в работах А.М. Агдавлетовой [5], И.Д. Белоусовой [6], И.Н. Мовчан [7-9].

Данная информационная система имеет взаимодействовать с другими разрабатываемыми и действующими ИС, которые используются для управления такими процессами как:

- учет контингента студентов и преподавателей;
- назначение преподаваемых предметов;
- подготовка учебного расписания занятий;
- назначение и проведение итогового контроля и др.

Необходимость использования различных информационных систем университетом обусловлено следующими причинами:

- наличие в подразделениях университета большого количества различных прикладных программных средств (ПС) и независимых прикладных баз данных (БД);
- отсутствие единой системы классификации и кодирования данных;
- большие трудозатраты на организацию работы различных БД;
- путаница в информации и утеря необходимых сведений;
- дублирование информации;
- несовпадение периодичности и сроков обновления взаимосвязанной или одинаковой информации, утрата актуальности;
- затрудненность обмена данными между подразделениями;
- длительная обработка отчетной информации.

АИС «Студент», как и любая другая АИС для университета, обеспечивает выполнения следующих процессов:

- организация учебного процесса;
- контроль и ведение исполнения академических требований;
- распределение студентов на различные дисциплины;
- формирование и корректировка студенческих групп на различных курсах обучения;
- ведение учета академической успеваемости студентов;
- учет и контроль перевода студента с одной группы в другую;
- переводы из другого вуза, переводы внутри университета, перевод с курса на курс, восстановления, отчисления, повторный курс;
- перезачет ранее сданных дисциплин;
- расчет стипендии по различным видам выплат и материальной помощи;
- организация и контроль дистанционного обучения;
- подготовка отчетов об успеваемости студентов;
- распечатка диплома и приложений к нему в соответствии с ГОС стандартами.

Эффективность используемой системы заключается: в качественно новом уровне информационного обеспечения учебного процесса; в предоставлении оперативного удобного доступа всем категориям пользователей к информации; в снижении затрат на тиражирование печатной продукции за счет предоставления множественного доступа к



документу; в повышение эффективности использования информационных ресурсов за счет снижения времени поиска информации.

В дальнейшей работе необходимо разрабатывать и реализовывать механизмы создания и функционирования системы информационного обеспечения образования с учетом новых потребностей в получении информации каждым участником образовательного процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова И.Д. Дидактические условия внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук / Белоусова Ирина Дмитриевна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2006. – 186 с.
2. Мовчан И.Н. Педагогический контроль информационной деятельности студента вуза в процессе профессиональной подготовки : дис. ... канд. пед. наук / Мовчан Ирина Николаевна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2009. – 205 с.
3. Белоусова И.Д. Информационный менеджмент в контексте управления информационными системами : учеб. пособие для вузов. – Магнитогорск: МаГУ, 2010. – 156 с.
4. Белоусова И.Д. Информационный менеджмент как концепция управления // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. Т. 9. – № 4. – С. 5-6.
5. Агдавлетова А.М. О методике преподавания дисциплины «Информационные системы и технологии» // Гуманитарные научные исследования. – 2015. – № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2015/03/8954>.
6. Белоусова И.Д. Анализ принципов внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза // Сборник научных трудов Sworld. – 2007. Т. 7. – № 1. – С. 30-34.
7. Мовчан И.Н. Некоторые аспекты информационной подготовки студентов вуза // Сборник научных трудов Sworld. – 2008. Т.18. – № 1. – С. 34-36.
8. Мовчан И.Н. О значении самостоятельной работы студентов в вузе // Сборник научных трудов Sworld. – 2007. Т. 6. – № 1. – С. 72-73.
9. Мовчан И.Н. О роли контроля в учебной деятельности студентов // Сборник научных трудов Sworld. – 2007. Т. 15. – № 4. – С. 3-4.

#### СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ ГАБОРА И ЛОГ-ГАБОРА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕКТОРА ПРИЗНАКОВ В ЗАДАЧЕ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

*Ю.В. Савицкий*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*e-mail: [mr-l-ik@yandex.ru](mailto:mr-l-ik@yandex.ru)*

#### EFFECTIVENESS COMPARISON OF APPLYING GABOR AND LOG-GABOR FILTERS FOR FEATURE VECTOR CONSTRUCTION IN THE FIELD OF FACE RECOGNITION

*Yu. V. Savitskiy*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** This paper is devoted to the problem of choosing feature vector extraction method for face recognition. Gabor filters and log-Gabor filters are reviewed. The effectiveness of the proposed algorithms are tested using Caltech Faces base. This work is a part of the face recognition project which is being developed in Tomsk Polytechnic University.

**Keywords:** Computer vision, face recognition, Gabor filters, log-Gabor filters, feature vector.

**Введение.** В данной работе проведено сравнение эффективности использования фильтров Габора и лог-Габор для последующего формирования вектора признаков из изображения лица для решения задачи распознавания. Эффективность работы была протестирована на базе лиц Caltech Faces, состоящей из 450 изображений людей в разных условиях освещения и фокусировки камеры. При реализации методов использована библиотека OpenCV. Исследование проводилось в рамках разработки системы распознавания лиц, разрабатываемой в Институте кибернетики Томского политехнического университета.

**Фильтр Габор.** Фильтрация ядрами Габор является популярным методом обработки изображений для выделения краёв [1, 2]. Действительные части ядер фильтра Габор строятся по формуле:

$$g(x, y; \lambda, \theta, \psi, \sigma, \gamma) = e^{(-\frac{x'^2 + \gamma^2 y'^2}{2\sigma^2})} \cos(2\pi \frac{x'}{\lambda} + \psi),$$

$$x' = x \cos(\theta) + y \sin(\theta),$$

$$y' = -x \sin(\theta) + y \cos(\theta).$$

Здесь  $\lambda$  – длина волны множителя-косинуса;  $\theta$  – определяет ориентацию нормали параллельных полос функции Габор в градусах;  $\psi$  – сдвиг фаз в градусах;  $\gamma$  – коэффициент сжатия, характеризующий эллиптичность функции Габор.

**Фильтр лог-Габор.** Фильтр лог-Габор является модификацией фильтра Габор. Особенностью данного фильтра является использование в формуле построения ядер функции логарифма [3]. Функцию построения ядер можно записать следующим образом:

$$G_{pk} = G(\rho, \theta, p, k) = e^{(-\frac{1}{2}(\frac{\rho - \rho_k}{\sigma_\rho})^2)} e^{(-\frac{1}{2}(\frac{\theta - \theta_{pk}}{\sigma_\theta})^2)},$$

$$\rho_k = \log_2(n) - k,$$

$$\theta_{pk} = \begin{cases} \frac{\pi}{P} p, & \text{if } k \text{ is odd,} \\ \frac{\pi}{P} (p + \frac{1}{2}), & \text{if } k \text{ is even,} \end{cases}$$

$$(\sigma_\rho, \sigma_\theta) = 0.996 \left( \sqrt{\frac{2}{3}}, \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\pi}{P} \right).$$

Здесь  $\rho$  и  $\theta$  – лог-полярные координаты;  $k$  – индекс размера;  $p$  – индекс поворота;  $P$  – максимальный индекс поворота; пара  $\rho_k$  и  $\theta_{pk}$  задают частотный центр фильтра;  $\sigma_\rho$  и  $\sigma_\theta$  задают угловую и радиальную ширину полос.

Для удобства построения и применения можно воспользоваться рекомендациями из источника [4]. В таком случае мы получим ядра фильтра в частотной области.

**Результаты.** Изображения лиц из фотографий базы Caltech Faces извлекались с помощью метода Виолы-Джонса. Полученные изображения приводились к размеру 150x150 пикселей для удобства обработки. После фильтрации выполнялись операции нормализации и эквализации. Пример обработанных изображений приведён на рисунках 1 и 2.

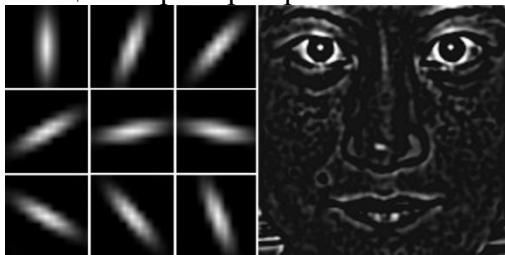


Рис. 1. Слева: пример банка ядер фильтра Габор; Справа: пример получаемого после фильтрации изображения

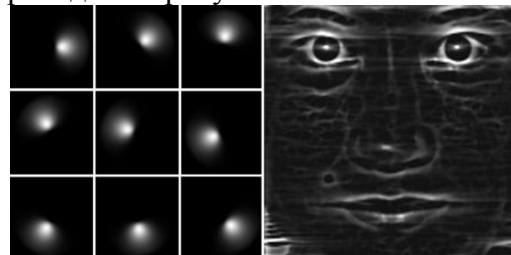


Рис. 2. Слева: пример банка ядер фильтра лог-Габор в частотной области; Справа: пример получаемого после фильтрации изображения

Для формирования вектора признаков стандартное отклонение вычислялось в квадратных областях 10x10 со смещением в 2 пикселя по горизонтали и по вертикали. В результате получаемый вектор признаков имел длину 4900.

Полученные векторы сравнивались с помощью метрики Евклида. Для оценки эффективности была использована характеристика EER – равный уровень ошибок FAR и FRR. FAR – вероятность ложного обнаружения, а FRR – вероятность пропуска цели. Чем меньше EER, тем более эффективным считается алгоритм распознавания. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение эффективности распознавания при использовании фильтров Габора и лог-Габора

Метод	EER, %	Время обработки, с	Длина вектора признаков
Фильтр Габора	11,0681	0,165	4900
Фильтр лог-Габора	6,92548	0,145	4900

**Заключение.** В результате проделанной работы было проведено сравнение двух методов фильтрации изображения для последующего построения вектора признаков из изображения лица для решения задачи распознавания. Из данных, представленных в таблице 1, следует вывод, что фильтр лог-Габора позволяет добиться лучшего результата по сравнению с фильтром Габора, затратив при этом меньшее количество времени.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Савицкий Ю.В. Использование фильтров Габора в задаче распознавания лиц для формирования вектора признаков // XII Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Молодёжь и современные информационные технологии». – 2014. – Т. 1. – С. 76-77
2. Кермани Коланкех Араш Нахождение параметров и удаление постоянной составляющей фильтра Габора для обработки изображений / Кермани Коланкех Араш, В. Г. Спицын, Ф. Хамкер // Известия ТПУ. - Томск: ТПУ, 2011. - Т. 318, №5: Управление, вычислительная техника и информатика. - С. 57-59
3. Fischer S. et al. How to construct Log-Gabor filters. Open Access Digital CSIC Document. - 2009.
4. Kovési P. What are Log-Gabor Filters and why are they good? //School of Computer Science & Software Engineering, The University of Western Australia. – 2000.

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВТОМАТИЗАЦИИ  
ДОКУМЕНТООБОРОТА ДВИЖЕНИЯ ТОВАРОМАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ В  
ПРЕДПРИЯТИИ**

*А.А. Санин, А.Н. Старков*

*(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова»)*

e-mail: smit11112222@rambler.ru, alstarkov@yandex.ru

**INFORMATION TECHNOLOGIES IN WORKFLOW AUTOMATION OF MATERIAL  
ASSETS IN THE ENTERPRISES WAREHOUSE**

*A.A. Sanin, A.N. Starkov*

*(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)*

e-mail: smit11112222@rambler.ru, alstarkov@yandex.ru

**Abstract.** The article describes the use of Oracle R12 in warehouse of Open Society «Rostelecom». The features of the enterprises warehouse operations, the advantages of using the system Oracle R12.

**Keywords:** information technologies, workflow automation, Oracle R12, warehouse activity of the enterprise, the effectiveness of the company

Внедрение и использование информационных технологий влияет на экономическое состояние как предприятий, так и страны в целом. Прежде всего, под информационными технологиями стоит понимать комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации.

В данной статье рассмотрим в качестве информационной технологии систему Oracle, которая в настоящее время используется в такой крупной организации как ОАО «Ростелеком». Данная система способствует эффективному осуществлению коммерческой деятельности организации, что в свою очередь отражается на повышении конкурентоспособности как предоставляемых услуг, так и компании в целом [2].

Необходимо отметить, что современный бизнес отличают динамичность и стремительность, поэтому нарушение нормального ритма работы даже на несколько часов, которое может возникать по различным причинам, недопустимо, и может иметь катастрофические последствия для прибыльности и репутации пострадавшей компании [4]. При помощи Oracle R12 повышается качество и производительность приложений, экономится рабочее время благодаря архитектуре максимальной доступности и управления хранением данных, а также упрощается консолидация баз данных (БД).

Теперь коротко о том, как проходит процесс документооборота в отделе склада ОАО «Ростелеком». В момент получения ТМЦ (товарно-материальные ценности), кабельной продукции, оборудования и материалов связи на склад заведующий складом и ведущий инженер склада проверяют соответствия качества, количества и ассортимента поступивших материалов сверяясь по сопроводительным документам (сертификаты качества, товарно-транспортная накладная и договор на поставку). При полном соответствии количества фактически поступивших ценностей документам поставщика материально ответственное лицо (заведующий складом) выписывает приходный ордер.

В случае доставки материалов автотранспортом со склада поставщик выписывает товарно-транспортную накладную в одном экземпляре для оприходования материалов вместо приходного ордера. Акт о приемке ТМЦ (товарно-материальные ценности), кабельной продукции, оборудования и материалов связи электронный документ (ф. № М-8), формируется по мере необходимости в двух экземплярах использование для бухгалтерских записей на счетах и расчета суммы недостач или излишков и для предъявления поставщику. Акт формируется приемной комиссией с присутствием заведующего складом, Ведущего

инженера, бухгалтером и владельцем товара. Комиссия назначается директором РУС. Приход и расход Кабельной продукции, ТМЦ, оборудования и материалов связи фиксируется путем электронного оборота при помощи программы Oracle R12.

Так при работе с системой на 30% сокращается время оформления документооборота сотрудниками, ускоряется процесс получения данных, так как он выполняется с большой скоростью, без каких либо задержек.

В Oracle R12 очень сильно относятся к вопросам безопасности данных [1], это помогает организациям решать сложные задачи по защите от постоянно эволюционирующих угроз и обеспечивать соответствие строгим законодательным нормам, гарантирующим конфиденциальность данных. Oracle предлагает ряд функций для обеспечения высокой доступности, а также расширения и усовершенствования существующих технологий, обеспечивающих постоянный доступ к корпоративным данным.

Oracle реализует архитектуру MapReduce для «больших данных» и дополняет ее механизмом SQL Pattern Matching, который позволяет осуществлять быстрое и масштабируемое выявление последовательностей бизнес-событий, таких как финансовые операции, записи в сетевых регистрационных журналах и журналах веб-серфинга посетителей веб-сайтов. Специалисты по работе с данными быстро и качественно анализируют корпоративную информацию и «большие данные» благодаря новым встроенным алгоритмам прогнозирования.

В заключение, мы хотели бы отметить, что если организация работает с большим количеством баз данных и проводит большое количество операций, заботится о безопасности хранимых данных, то лучшим программным средством является система Oracle R12. Помимо того, что данная система увеличивает скорость работы сотрудников, оформление и отпуск сопроводительных документов и экономит средства предприятия, она обладает такими немаловажными характеристиками как:

- оптимизация использования всех доступных ресурсов;
- более стабильная работа и большой потенциал масштабирования для работы с базами данных;
- большая консолидация в виртуальной среде;
- оказывает меньшую нагрузку на процессоры, чем решения по виртуализации от других разработчиков.

В результате использования данной системы, уменьшается сроки оборота капитала, увеличивается скорость оформления документов, а вследствие этого ускоряется отгрузка или прием продукции, информирование пользователей через корпоративные сети. Все это делает систему Oracle лидером среди программных средств для организаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чусавитина Г.Н. Элективный курс «Основы информационной безопасности» / Г.Н. Чусавитина // Информатика и образование. 2007. – № 4. – С.43-56.
2. Совершенствование качества внешнеэкономических связей предприятий в условиях интегрированного хозяйствования / Е. В. Сторожева; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский гос. ун-т». Магнитогорск, 2010.
3. Сторожева Е.В., Валеев А.С., Кружилина Т.В., Сергеев А.Н. Моделирование процесса формирования экономической грамотности студентов в структуре дополнительного образования ВУЗа / Сибирский педагогический журнал. 2011. № 12. С. 176-182.
4. Старков, А.Н. Оценка эффективности деятельности электронного предприятия как инструмент управления непрерывностью бизнес-процессов / А.Н. Старков // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд : сб. мат. XXXI междунар. науч.-практ. конф. / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Издательство НГТУ, 2015. С. 88-93.

## ТЕСТИРОВАНИЕ КОМБИНАЦИОННЫХ СХЕМ С НЕИСПРАВНОСТЬЮ ТИПА ЗАДЕРЖКА ПУТИ

П.Е. Селиванов

(г. Томск, Томский политехнический университет)

e-mail: [paulishere@mail.ru](mailto:paulishere@mail.ru)

### PATH DELAY FAULT TESTING FOR COMBINATIONAL CIRCUITS

P.E. Selivanov

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** In this paper the problems of path delay faults are analyzed. Multi-valued alphabet approach is presented. The combinational circuit was tested using multi-valued alphabet and the test vectors are analyzed.

**Keywords:** path delay faults, combinational circuits, multi-valued alphabet, 16-valued alphabet, path delay testing.

**Введение.** В практике проектирования ЭВМ накоплен огромный опыт по синтезу различных схем. Такие устройства как дешифраторы, шифраторы, схемы сравнения, комбинационные сумматоры, коммутаторы и др. являются комбинационными схемами, применение которых очень развито в современном проектировании цифровых устройств [1]. Правильное функционирование цифрового устройства возможно только в том случае, если времена распространения сигналов вдоль путей логической схемы лежат в определенных пределах. Когда время распространения сигнала выходит за эти пределы, говорят, что имеет место неисправность типа задержки сигнала. В подавляющем большинстве эти неисправности приводят к увеличению времени распространения сигналов [2].

**Задержка пути.** Рассмотрим исправную схему. В разные моменты времени  $t_1$ ,  $t_2$  на неё поступают 2 набора входных значений с определённым промежутком времени. При этом на выходе схемы появляются соответствующие значения 0, 1. Если через промежуток времени, значение схемы в момент  $t_2$  не поменяется с 0 на 1, то имеет место неисправность типа задержка путей [3].

**Многозначный алфавит.** В двоичном алфавите хорошо моделируется статическое поведение логических схем для установившихся значений сигналов, но при этом не учитываются переходные процессы, возникающие при смене значений входных сигналов, и появляется потребность рассматривать отдельно исправную и неисправную схемы. В силу этого получили распространение алфавиты большей значности. В основе многозначных алфавитов, используемых в логическом моделировании и генерации тестов, лежит классический двоичный алфавит  $\{0,1\}$ , образующий вместе с базисными логическими функциями булеву алгебру  $B_2$ . Существует два способа получения новой многозначной логики путем расширения некоторой исходной логики  $(A, F)$  (где  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$  – произвольный  $k$ -значный алфавит,  $F = \{f_1, f_2, \dots, f_m\}$  – множество  $k$ -значных функций  $n$  переменных) до более мощной по значности логики  $(\tilde{A}, \tilde{F})$ . При первом способе новый алфавит  $\tilde{A}$  получается как подмножество некоторого декартового произведения исходного алфавита  $A$ :  $\tilde{A} \subseteq A \times A \times \dots \times A$ . Второй способ заключается в том, что новый алфавит  $\tilde{A}$  является некоторым множеством подмножеств элементов исходного алфавита:  $\tilde{A} \subseteq 2^A$ . Произвольный элемент  $\tilde{a}_i$  алфавита  $\tilde{A}$  образуется как неупорядоченное подмножество элементов алфавита  $A$ :  $\tilde{a}_i = a_{i_1} \cup a_{i_2} \cup \dots \cup a_{i_l}$ , где  $a_{ij} \in A$  [4].

**Тестирование.** В контексте тестирования неисправностей задержек путей, нам потребуется 5 значений: для констант 0 и 1, для переходов из 0 в 1 и из 1 в 0, а также неопределённое значение. Для этого есть рекомендация использования подмножества  $D_5$  16-значного алфавита  $B_{16}$  [5]. В данном подмножестве будут использоваться значения  $0 = \{00\}$  – сохранение значений входов 0,  $1 = \{11\}$  – сохранение значений входов 1,  $F0 = \{00 \cup 10\}$  – смена

значений входов из 1 в 0, т.е. задний фронт,  $F1\{11001\}$  – смена значений входов из 0 в 1, т.е. передний фронт и  $u=\{00001010011\}$  – неопределённое значение. При анализе задержек распространения сигналов на паре  $\langle X_1, X_2 \rangle$  переменных внешних входов, изменяющихся  $0 \rightarrow 1$  (передний фронт) присвоим значение  $F1$ . Аналогично переменным, с изменением  $1 \rightarrow 0$  (задний фронт) припишем  $F0$ . Переменные входов, сохраняющие значения на этой паре наборов, получают значения 0 и 1 соответственно. Далее тестируем схему с этими значениями. Результат моделирования в алфавите  $D_5$  приведен на рис. 1. Очевидно, линии схемы, получившие значения  $F0$  и  $F1$ , являются кандидатами на включение их в пути, проверяемые данной парой наборов на неисправности типа задержка сигнала. Чтобы точно определить проверяемые пути, необходимо найти пути в схеме, начинающиеся на внешних входах и заканчивающиеся на внешних выходах, все линии которых имеют значения  $F0$  или  $F1$  и удовлетворяющие указанным выше условиям.

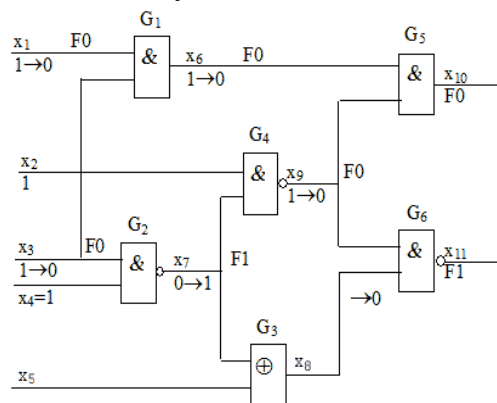


Рис. 1 Схема тестируемая алфавитом  $D_5$ .

Для приведённой выше схемы, устойчивым тестом является набор  $\langle X_1, X_2 \rangle = 11110, 01010$  для пути  $P_1 (x_3, x_7, x_9, x_{10})$ , т.к. пути  $P_2 (x_1, x_6, x_{10})$  и  $P_3 (x_3, x_6, x_{10})$  не влияют на тест для  $P_1$ . Этот же набор является неустойчивым для  $P_4 (x_3, x_7, x_9, x_{11})$  т.к. требуется установление значения сигнала на  $x_8$  в 1 до прибытия на  $G_6$  сигнала рассматриваемого пути  $P_4$ .

**Закключение.** Таким образом, тестирование задержек на путях с помощью многозначного алфавита является эффективным т.к. из-за свойств многозначной логики, сразу учитываются сигналы до и после установления в схеме и получаются тесты проверяющие данные неисправности. Следует провести анализ эффективности данного метода на более сложных схемах и возможно выявить условия успешного получения теста для задержек на путях в зависимости от входов элементов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.Ю. Матросова. Классификация задержек путей. // ТГУ – 2009.
2. Ю.А. Скобцов, В.Ю. Скобцов, К.М. Нассер. Построение тестов для перекрёстных неисправностей типа задержка. // ДонНТУ – 2011, №14.
3. J. N. Patel. A tutorial on delay fault testing // Department of Electrical and Computer Engineering University of Illinois. – 2005.
4. П.Е. Селиванов, Л.М. Безрукова. Тестирование схем с помощью многозначных алфавитов // НИТПУ. – 2013.
5. Скобцов Ю.А., Скобцов В.Ю. Логическое моделирование и тестировании цифровых устройств. – Донецк:ИПММ НАНУ, ДонНТУ, 2005.

## ОБЗОР ОСНОВНЫХ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

А. А. Сенина

(г. Томск, Томский политехнический университет)

e-mail: loffe93@mail.ru

## REVIEW OF THE BASIC MODERN TECHNOLOGIES OF WEB-APPLICATIONS DEVELOPMENT

A. A. Senina

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** This article is dedicated to basic contemporary web-applications development platforms. Here are considered advantages and disadvantages of these tools and described basic processes, which clarify understanding of the tool.

**Keywords:** Web-application, technology, development, ASP.NET, CGI.

В настоящее время веб-приложения получили большое развитие в различных сферах деятельности общества. Работа веб-приложения производится посредством клиент-серверной технологии, где клиентом является браузер, а в качестве сервера выступает веб-сервер. Для начала приведем общую схему работы веб-приложений, которая описана ниже на рисунке 1.

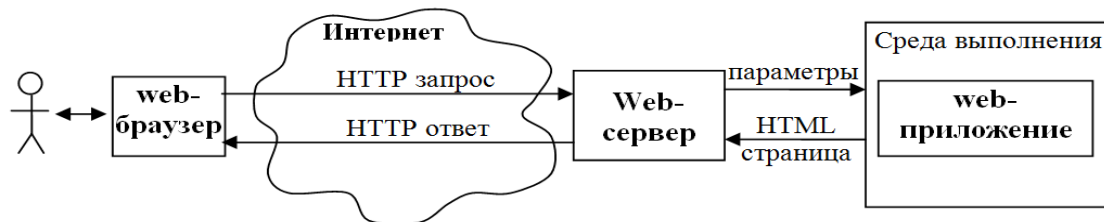


Рис. 1. Принцип работы веб-приложения.

Из рисунка 1 видно, что клиент, обращаясь к веб-браузеру, отправляет HTTP-запрос по определенному URL адресу, указывающему на некоторый динамический ресурс, а именно само веб-приложение. Далее сервер формирует на основе веб-приложения HTML-страницу, которая посредством браузера отображается клиенту. Из описания схему можно сделать вывод, что основная работа веб-приложения осуществляется на стороне сервера.

В настоящий момент существует множество технологий, реализующих логику веб-приложений на стороне сервера. В данной статье будут рассмотрены самые популярные из них.

Первой широко используемой технологией стала CGI (Common Gateway Interface), которая особенно применима для создания динамических веб-страниц и служит для обеспечения связи между клиентом (веб-браузером) и веб-сервером. Данная технология представляет собой набор правил, следуя которым, программа способна выполняться на различных серверах операционных системах. В соответствии с технологией CGI, HTTP запрос, содержащий ссылку на динамическую страницу, поступая на веб-сервер, генерирует новый процесс и запускает нужную прикладную программу. Технология CGI позволяет использовать любой язык программирования, способный работать с устройствами ввода/вывода. Также в разработке веб-приложения можно использовать CGI скрипты, например Python, Perl, Tcl и т. д. Если в CGI программе содержатся скрипты, то при ее выполнении вызывается script engine (интерпретатор скриптов), которому передаются данные HTTP запроса и имя файла, содержащего запрашиваемый скрипт. После выполнения данного скрипта программой клиенту возвращается сформированная HTML страница.



Несмотря на то, что технология CGI позволяет достаточно просто формировать динамическим образом информацию в веб-сети, она имеет значительные недостатки. Одним из главных недостатков является производительность. Причиной этого низкой производительности является сам процесс обработки HTTP запроса: для каждой обработки такого запроса веб-сервер генерирует новый процесс, который заканчивает свою работу только после завершения программы, что является достаточно трудоемким и при наличии множества таких процессов, начинается конкуренция за ресурсы оперативной памяти.

Следующей технологией, которая довольно широко распространена, стала Java Servlets или просто сервлеты. Данная технология позволяет решить проблему производительности путем выполнения всех запросов в одном процессе путем распределения их по потокам внутри процессов. Это означает, что программный код сервлета должен быть потоко-безопасным. Также плюсом использования сервлетов является их независимость от платформы, потому что они выполняются на виртуальной Java-машине. Java Servlets обладает широким функционалом, который достижим благодаря большому количеству библиотек. Сервлет-контейнер запускает сервлет, который является классом Java, при первом же обращении к нему или при специальном указании.

Java Servlet Pages (JSP) - это надстройка над технологией Java Servlets, разработанной ранее компанией Sun Microsystems, что означает, что их архитектуры взаимосвязаны. Данная технология обеспечивает быструю и упрощенную разработку web-приложений с применением шаблонного подхода. Шаблоны страниц JSP представляют собой шаблоны HTML страниц и крайне схожи с шаблонами ASP и PHP. Отличием данной технологии от других похожих является то, что при обращении к странице код, находящийся внутри тегов не интерпретируется, а предварительно компилируется в Java Servlet, то есть так, как если бы он располагалась внутри сервлета. Данная процедура производится один раз при первом запуске к странице или сервлет-контейнера, т.к. выполнение вышеописанной операции является трудоемкой. Так же, как и Java Servlets, JSP не привязана к конкретной программной или аппаратной платформе. JSP гармонично сочетает шаблонную реализацию страниц и все имеющиеся преимущества платформы Java.

Новейшей технологией разработки web-приложений является .NET технологий, разработанная компанией Microsoft. Платформа .NET значительно упростила процесс разработки приложений и повысила надежность кода. Стали доступными функции автоматического управления временем жизни объектов, обработка исключений и их отладка, в наличии появились библиотеки, нейтральные к языкам программирования. Набор стандартных базовых классов обеспечивают разработчику доступ к сервисам платформы при использовании любых языков программирования, совместимых с .NET. Common Language Runtime совместно с базовыми классами составляют основу платформы .NET и предлагает разработчикам высокоуровневые сервисы, такие как ADO.NET (усовершенствованный ADO, используемой SOAP и XML с целью обмена данными), ASP.NET (новое поколение ASP, дающий возможность использовать любой язык программирования, совместимый с .NET) и Windows Forms и Web Forms (классы, реализующие локальные и web-ориентированные приложения). Компилирование исходного кода происходит по следующей схеме: создается код на промежуточном языке (Microsoft Intermediate Language). В отличие от старой версии, где компилятор создавал машинный код, данный вид компиляции позволяет скомпилированному файлу выполняться на платформе любого процесса. Новые возможности ASP.NET соответствуют современным требованиям. Вот лишь некоторые из них: большой набор библиотек, языковая независимость платформы, новые пути обработки ошибок и т.п.

Каждая из вышеперечисленных платформ имеет возможности и ограничения в индивидуальном порядке, а также свою собственную область применения, что предоставляет разработчику широкий выбор инструментов разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Ф. Тузовский. Проектирование интернет приложений. – М.: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 200с.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ СЕРВИСА РОЗНИЧНОЙ СЕТИ**

*Е.В. Скотникова, А.А. Вичугова*  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
Email: [katerinaskotnikova@gmail.com](mailto:katerinaskotnikova@gmail.com)

**AUTOMATING THE PROCESS OF ASSESSING SERVICE RETAIL**

*E.V. Skotnikova, A.A. Vichugova*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** The article describes automating the process of assessing service retail.

**Keywords:** ахарта, aif, visual studio, c#, mvc, business intelligence, ssrs

Во время жесткой конкуренции сохранение позиций на рынке сильно зависит от качества обслуживания клиентов. Одним из наиболее сильных инструментов контроля соблюдения стандартов обслуживания, является «Тайный покупатель» - специально подготовленный агент совершает покупку и оценивает уровень обслуживания по специальной форме.

Предприятие, на котором был автоматизирован процесс оценки сервиса представляет собой розничную сеть. До внедрения процесс выглядел следующим образом – Тайные покупатели, совершив очередную проверку, заносили данные в excel-документ и отправляли его на обработку ответственному за данный процесс сотруднику (администратору). Администратор, ежедневно сводил проверки (анкеты) в регламентированный вид и предоставлял информацию управляющим магазинов. Помимо ежедневной рутины, администратору приходилось вручную собирать данные в различных срезах, за всевозможные временные промежутки в отчеты для выявления динамики и ряда других стратегических показателей, на точность которых значительное влияние оказывал человеческий фактор. Кроме того, возникла необходимость интеграции данных с другими процессами предприятия, например, влияние оценки на премию проверяемого сотрудника. Все это и многое другое послужило поводом для автоматизации данного бизнес-процесса.

Информационная система представляет собой комплекс трех взаимосвязанных компонент (рис. 1), которые удовлетворяют потребностям трех групп участников бизнес-процесса:

- модуль в корпоративной информационный системе – для руководителей среднего звена (управляющих точками розничной сети);
- web-приложение, интегрированное с модулем – для Тайных покупателей;
- панель отчетности (reporting services) – для руководителей высшего звена.

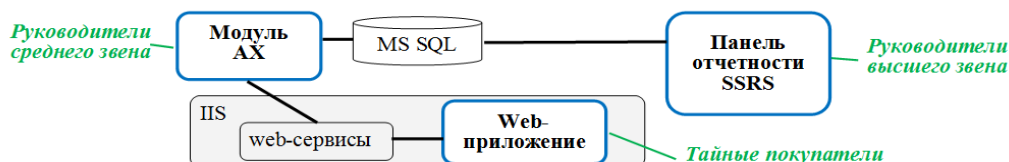


Рис. 3. Проектирование информационной системы

**1. Модуль (MS Dynamics AX)**

Ядром предприятия, на котором проводилась автоматизация, является ERP-система MS Dynamics AX. Поэтому выбор среды разработки пал именно на нее - сотрудникам привычен

интерфейс и логика работы в системе, а созданный модуль можно легко интегрировать с уже существующей функциональностью.

Модуль предоставляет администратору возможность поддержки процесса: генерация различных вариантов анкет, в соответствии с потребностями бизнеса в данный момент, мгновенное формирование удобных отчетов (в формате Excel) и многое другое.

## 2. Web-приложение (Visual Studio, C#)

После внедрения модуля встал вопрос, как наиболее эффективно собирать данные? Первым вариантом было непосредственное создание анкет администратором в модуле. Этот вариант решал проблему с отчетностью и интеграцией, однако временные затраты приближались к затратам на процесс до автоматизации. Второй попыткой была загрузка Excel-документов в модуль AX, этот вариант уже значительно сокращало время, однако, недостаточно, чтобы считать автоматизацию успешной. Наконец, было решено создать web-приложение.

Web-приложение было спроектировано на основе паттерна разделения данных, логики и интерфейса – MVC (Model-View-Controller). Интеграция с модулем в AX организована посредством технологии AIF (Application Integration Framework), которая позволяет общаться по средствам передачи XML-документов продуктам семейства Microsoft.

Web-приложение имеет дружественный интерфейс (рис. 2), позволяет Тайным покупателям заполнять анкеты, прикреплять к ним фотографии чеков, контролировать количество проверок, совершенных за месяц.

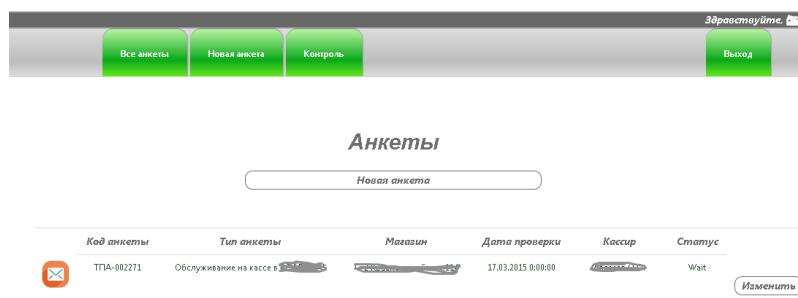


Рис. 4 Web-приложение

## 3. Панель отчетности (Visual Studio, BI, SSRS)

Одной из основных целей автоматизации бизнес-процесса являлось понятное отображение системы показателей эффективности для представителей высшего руководства. Идеальным вариантом для разработки послужил компонент надстройки Business Intelligence, SSRS (SQL Server Reporting Services), который позволяет создавать интерактивные отчеты (рис. 3).

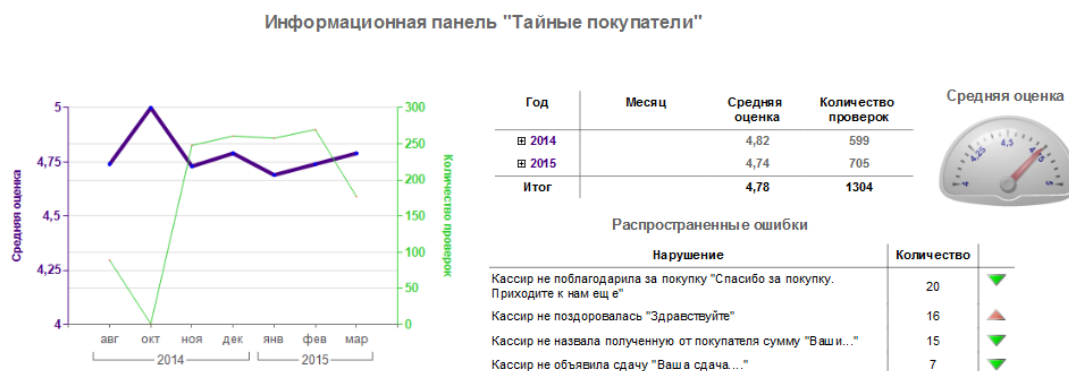


Рис. 5. Панель отчетности SSRS

**Заключение.** Информационная система внедрена и успешно функционирует на протяжении трех месяцев. Временные затраты на процесс администратора, а также сотрудников, ответственных за расчет заработной платы сведены к минимуму. Система постоянно развивается – основным направлением роста является распространение ПО на другие предприятия.

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И АНАЛИЗА УСЛУГ  
ООО «ДИЛЕР ГРУППА МИР-СИБИРЬ»**

*А.С. Скроботов*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт (филиал)*

*Томского политехнического университета)*

*e-mail: giri@rambler.ru*

**DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM OF THE ACCOUNT AND  
ANALYSIS OF SERVICES JSC «DILER GRUPPA MIR-SIBIR»**

*A.S. Skrobotov*

*(Yurga, Yurginsky institute of technology (branch) Tomsk polytechnical university)*

*e-mail: giri@rambler.ru*

**Abstract.** Article is devoted to development of information system of the account and analysis of services of the «DILER GRUPPA MIR-SIBIR». The model of information system is developed. Entrance and output information of information system is defined. The main functions of system are developed.

**Keywords:** modeling, information system, systems of fire safety, design, analysis.

**Введение.** Каждое предприятие на сегодняшний день нуждается в системах безопасности. Безопасность предприятия представляет собой своеобразную многоуровневую систему барьеров, включающих в себя такие меры, как установка различных типов сигнализации, организация наблюдения и другие охранные процедуры. Предъявляемые к организации системы безопасности требования будут в итоге зависеть от характера реальной или предполагаемой угрозы персоналу или имуществу фирмы. Следовательно, анализ этих требований – это первый шаг в составлении программы мер безопасности, эффективность которых будет также зависеть и от выделенных на это средств. Нельзя забывать, что при построении систем безопасности не должно оставаться «тонких» мест, и все компоненты системы должны быть сбалансированы[2].

**Проектирование информационный системы.** Следует признать, что ни одна система безопасности не застрахована от влияния человеческого фактора полностью. Но современная интеллектуальная система безопасности должна сводить это влияние к минимуму. Чем меньше возможность человека влиять на систему, тем ниже риск ошибок.

**Целью работы является проектирование информационной системы сопровождения деятельности ООО «Дилер Группа Мир-Сибирь» по обеспечению пожарной безопасности предприятий.**

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определить входную и выходную информацию разрабатываемой ИС, функции системы, разработка функциональных диаграмм.
2. Разработать концептуальную модель прикладной области.
3. Выбрать инструментальные средства и технологии проектирования ИС.
4. Провести формализацию и реализацию БД.

Существует потребность в информационной системе, которая способна оптимизировать расчеты всех параметров установки технических и пожарных средств систем пожарной безопасности, еще на стадии их установки для предотвращения возникновения возможных угроз. Это позволит улучшить качество систем безопасности, установленных с учетом стандартов и сэкономить средства на их установке. Информационная система должна быть удобна в использовании как фирм занимающихся установкой систем пожарной безопасности, так и самих клиентов, желающих установить системы пожарной безопасности в свои организациях.

Данный проект выполнен на базе ООО «Дилер Группа Мир-Сибирь».

На данном предприятии для осуществления электронного документооборота используется технологическая платформа 1С:Предприятие 8.2 и Microsoft Excel, при этом в 1С конфигурация имеет массу недостатков и используется в основном как база данных[1]. А в Microsoft Excel вносятся перечень оборудования и предложения заказчику.

**Функции информационной системы.** Функции информационной системы сопровождения деятельности ООО «Дилер Группа Мир-Сибирь» по обеспечению пожарной безопасности предприятий:

- 1) учет оборудования на складе;
- 2) учет клиентов и заявок на обслуживание;
- 3) формирование проекта и заказ-наряда;
- 4) учет и анализ договорных отношений с заказчиками.

Входной информацией системы является: информация об оборудовании; информация о помещении; информация о необходимых материалах; информация о складе; информация о клиенте; информация о заказах; информация о нормативной документации.

В результате своей работы система будет выдавать следующую выходную информацию: отчет об остатках на складе; отчет о выполненных работах; отчет по обслуживанию; отчет о просроченных работах; проект системы безопасности.

Документация, используемая в системе: нормативная документация, техника безопасности при работе. Исполнители в системе: директор, секретарь, инженер, бухгалтер.

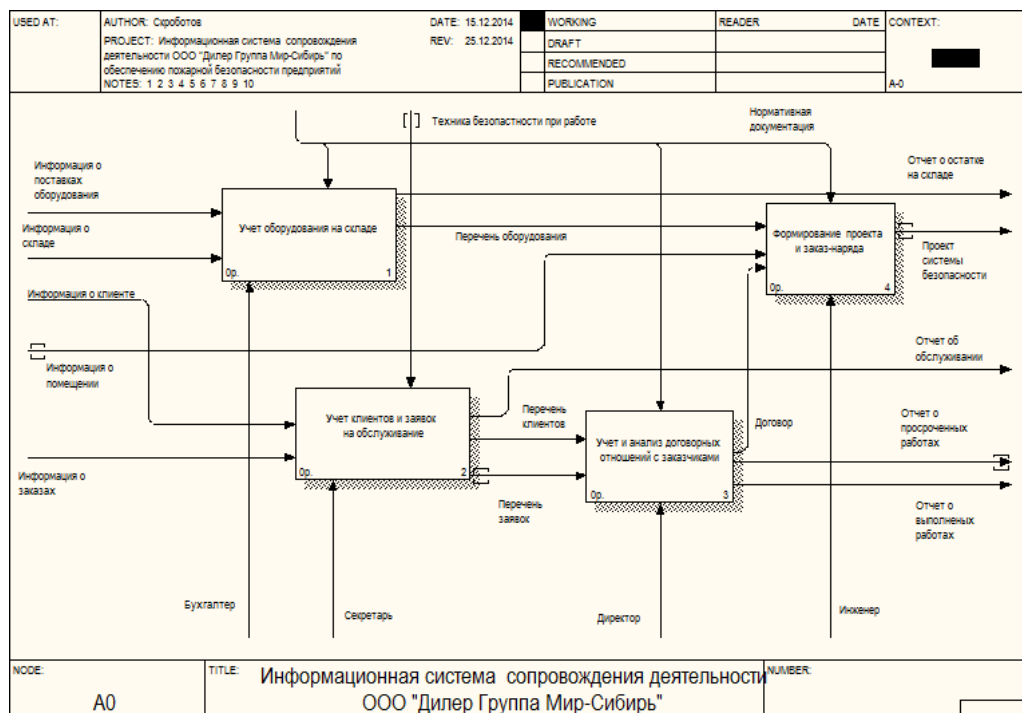


Рис. 1. Модель IDEF0

Диаграммы, созданные на трех уровнях, несут основную информационную нагрузку и представляют структуры и взаимосвязи данных. Но при этом они не содержат определения

имен, нанесенных на диаграмму, что может привести к затруднению создания физического уровня.

В проектируемой информационной системе будет сформирован механизм отчетности, который позволит по запросу пользователя получать необходимый отчет, для предоставления руководству и заказчикам.

**Заключение.** Создаваемая информационная система позволит упростить доступ к информации и ускорить процесс работы с клиентами, что существенно улучшит качество работы предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Важдаев А.Н. Технология создания информационных систем в среде 1С:Предприятие: учебное пособие / А.Н. Важдаев. – Юрга: Издательство Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2007. – 132 с.
2. Скроботов А. С. Разработка информационной системы по учету технических средств системы безопасности предприятия // Современные технологии поддержки принятия решений в экономике: сборник трудов всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Юрга, 28-29 Апреля 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 50-52.

#### ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ НА СОВРЕМЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*Е.Н.Стаценко, Д.Ю.Алексеев*

*(г.Магнитогорск, Магнитогорский Государственный Технический  
Университет им. Г.И. Носова)*

e-mail: vishenka\_ls@mail.ru, danon369@gmail.com.

#### ELECTRONIC DOCUMENT IN MODERN COMPANY

*E.N. Statcenko, D.Yu.Alekseev.*

*(Magnitogorsk, Magnitogorsk State Technical University G.I. Nosov)*

**Abstract:** The modern enterprise is associated with a constant large turnover of information submitted on paper. To reduce the time to process the information, enterprise workflow automation, create a single database, as well as improve the efficiency of the enterprise as a whole needs the application of modern electronic document management systems.

**Keywords:** information, workflow, improve efficiency, electronic document management system software.

**Введение.** Любое современное предприятие на конкурирующем рынке в наше стремительно меняющееся время, должно быть способно к постоянному росту, развитию и адаптации под внешние условия ведения бизнеса[3].

Обработка поступающей информацией, на промышленных предприятиях, является трудоемким процессом, который занимает большую часть рабочего времени сотрудников. Так как объем информации достаточно большой это ведет к проявлению человеческого фактора. Также в современных организациях происходит обмен информацией с внешними секторами, такими как налоговые службы, заказчики, поставщики, партнерские организации, что вызывает необходимость в обеспечении должного уровня защиты данных от несанкционированного доступа или утечек[1].

Если у организации, данные хранятся на бумажных носителях, то это приводит к большому объему архивируемой информации, что занимает много места и приводит к усложнению ее поиска.

Для обеспечения более высокой надежности и уменьшения дублирования информации одним из решений является переход к системе электронного документооборота.

**Система электронного документооборота (СЭД)** — это система (компьютерная программа, программное обеспечение и т.п.), позволяющая организовать и автоматизировать работу с электронными документами (т.е. электронный документооборот) на протяжении всего их жизненного цикла. Основной функционал СЭД должен включать в себя возможность создания, изменения, хранения и маршрутизации документов, а также ряда сервисных возможностей, таких как поиск, классификация и пр. СЭД, кроме того, предназначена для организации и автоматизации процессов взаимодействия между сотрудниками[5].

С помощью СЭД становятся более прозрачными и управляемыми все простейшие хозяйственные операции (например, отгрузка товара со склада или передача материалов в производство).

Система электронного документооборота, по сравнению с бумажным документооборотом позволяет:

- контролировать достижение стратегических целей компании;
- контролировать сроки выполнения проектов;
- контролировать бюджеты проектов;
- контролировать общий ход проекта по ключевым точкам;
- периодически проводить аудит проектов и проектной деятельности и своевременно оказывать корректирующие воздействия[5].

Наиболее распространенными системами электронного документооборота в настоящее время являются: «1С: «Документооборот Проф» v.3.5» от компании ООО «1С», CompanyMedia от компании «ИнтерТраст», «Дело» от компании «ЭОС», Directum на базе НПО «Компьютер», «Тезис» от российского разработчика «Хоулмонт» и программная разработка «Е1 ЕВФРАТ» от Cognitive Technologies[4].

Представленные программы имеют различные функциональные возможности, но все они позволяют автоматизировать документооборот предприятия, создать единую базу электронных документов, минимизировать затраты времени на обработку информации, а также повысить эффективность работы предприятия в целом.

**Вывод.** На эффективность деятельности предприятия влияют такие факторы, как [3]:

- низкий уровень компьютерной грамотности сотрудников;
- большой объем обрабатываемой информации;
- не централизованный документооборот;
- низкий уровень защиты от несанкционированного доступа и утечек.

Для устранения данных факторов возможно применение систем электронного документооборота, имеющих возможность создания, изменения, хранения и маршрутизации документов, а также возможностей поиска и классификации информации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н. Использование информационных технологий в управлении проектами. Магнитогорск: МаГУ, 2011. – 235 с.
2. Макашова В.Н., Старков А.Н., Чусавитина Г.Н. Информационные системы и технологии [Текст]: практикум. - Магнитогорск, 2011.- 188 с.
3. Ассоциация Управления проектами (СОВНЕТ) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http:// www.sovnet.ru/](http://www.sovnet.ru/)
4. Обзор систем электронного документооборота [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://it-weekly.ru/analytics/products/64247.html>
5. А.В.Жеребенкова Документооборот на предприятии. Гос. изд-во Вершина – 2005.- 384 с.

## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО КОМЕНДАНТА СТУДЕНЧЕСКОГО ОБЩЕЖИТИЯ

*О.В. Тадырова, Д.В.Гнедаш*

*(г. Юрга, Юргинский технологический институт Томского политехнического  
университета)*

*e-mail: [tadyrova.olesya@mail.ru](mailto:tadyrova.olesya@mail.ru)*

*e-mail: [dmgnedash231@rambler.ru](mailto:dmgnedash231@rambler.ru)*

## WORKSTATION OF COMMANDANT OF STUDENT DORMITORY

*O.V. Tadyrova, D.V.Gnedash*

*(g.Yurga, Yurga Technological Institute (branch) of Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** This article is dedicated to educational institution dormitories residents accounting process automation issue.

**Keywords:** automation; dormitory; educational institution; informational system.

В современном обществе, для успешной деятельности предприятия, необходимо владеть качественной, оперативной и достоверной информацией, а так же все большую актуальность приобретает автоматизация и систематизация выполняемой работы, чем бы человек не занимался.

Студенческое общежитие государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования РФ, подведомственное Федеральному агентству по образованию (Томский политехнический университет). Студенческое общежитие предназначено для временного проживания и размещения:

- на период обучения - иногородних студентов, обучающихся по очной форме обучения;
- на период сдачи экзаменов и защиты дипломных проектов (сдачи государственных экзаменов) и студентов заочной формы обучения;
- абитуриентов на период прохождения вступительных испытаний.

Проживающие в студенческом общежитии и администрация университета заключают договор найма специализированного жилого помещения в студенческом общежитии, форма которого ежегодно утверждается приказом ректора.

Вселение студентов и аспирантов осуществляется на основании ежегодного приказа о вселении (формируется заместителем декана факультета (директора института) по воспитательной работе), договора найма специализированного жилого помещения, в которых указываются номер студенческого общежития и комнаты.

Заносить данные вручную неэффективно, потому что происходит дублирование данных и не исключает ошибки в ходе обработки информации. На помощь приходят программные продукты, которые помогают ускорить и автоматизировать работу сотрудников, а также исключить вероятность появления ошибок.

Создаваемая информационная система позволит улучшить качество работы коменданта общежития ЮТИ ТПУ. Исследован документооборот процесса (рис.1).

Поставлена проектная задача, определены функции информационной системы.

На выходе информационная система будет формировать следующие отчёты: Документ заявление на вселение; Отчет мониторинга заявлений(по критериям); Отчет в миграционную службу; Отчет дополнительно проживающих; Количество студентов по регионам(по критериям); Отчет жилищный фонд; Контроль степени заполненности жилищного фонда; Отчет проживающих; Документ регистрации инвентаря; Отчет инвентарь (по критериям); Отчет акта списания; Отчет о правонарушении; Отчет о итогах мероприятий.

Выделены четыре основных бизнес-процесса (рис.2):

- Учёт проживающих лиц и документации по организации проживания;
- Учет заселения и контроль степени заполненности жилищного фонда ВУЗа;



- Учет инвентаря;
- Учет мероприятий по улучшению качества проживания.

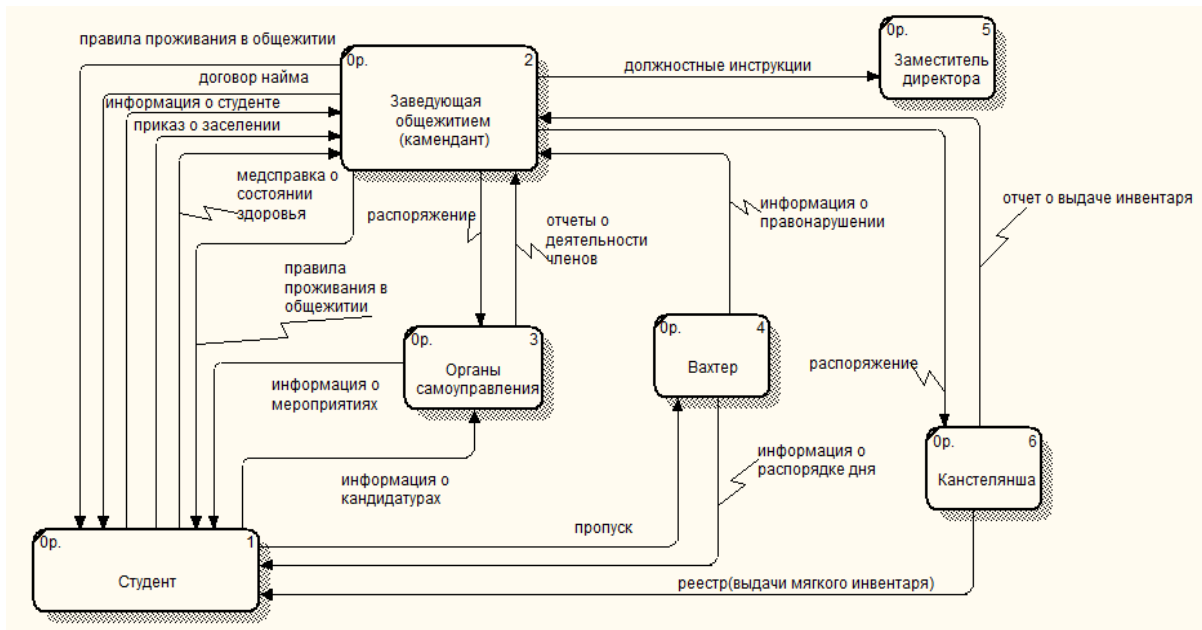


Рис. 1. Документооборот процесса автоматизации рабочего места коменданта

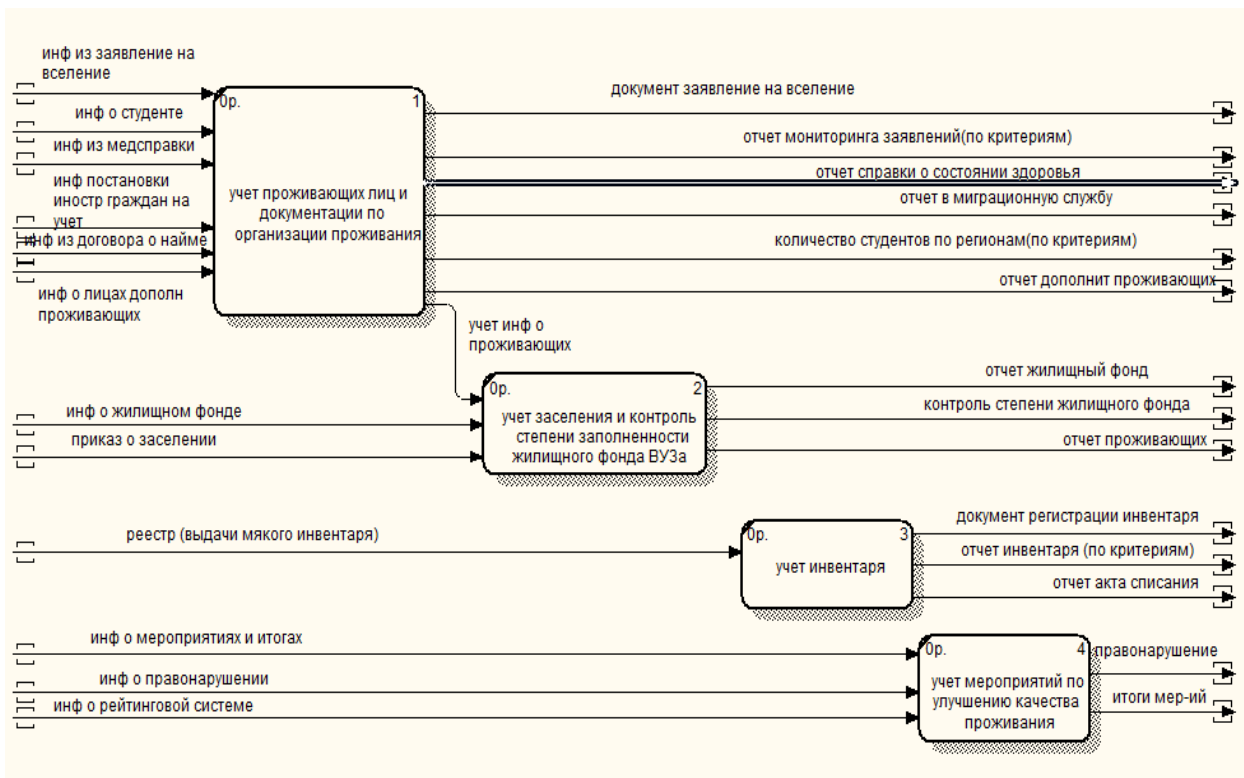


Рис. 2. Декомпозиция модели IDEF0

В среде «VRwin» были разработаны диаграммы потоков данных, бизнес-процессов, позволяющие выявить и устранить слабые недочеты существующей системы для внесения предложений по их устранению. В результате анализа предметной области и документооборота выявлены функции системы, построены модели бизнес-процессов, осуществлена декомпозиция по функциям, построены модели потоков данных. Опытная эксплуатация запланирована на май-июнь 2015 года.

## НЕЛИНЕЙНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ НА ОСНОВЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО СРЕДНЕГО С УСРЕДНЯЮЩИМИ ВЕСАМИ

В.А. Толстунов

(г. Кемерово, Кемеровский государственный университет)

e – mail: [vat@bk.ru](mailto:vat@bk.ru)

## NONLINEAR FILTERING ON THE BASE OF GEOMETRICAL MEAN WITH AVERAGING WEIGHTS

V.A. Tolstunov

(Kemerovo, Kemerovo State University)

**Abstract.** It is offered algorithm digital smoothing filter with slithering window, using geometrical mean with averaging weights. The results of digital modeling of the given filter are shown, when disturbing noise is an amount of the normal end pulsed components.

**Keywords:** filter, disturbing noise, inaccuracy of filtering, digital modeling.

Задача восстановления полезных информационных сигналов, искаженных различными помехами, представляет интерес для широкого круга специалистов. Для решения этой задачи предложено много алгоритмов фильтрации, которые успешно работают как в пространственной, так и в частотной областях [1]. В частности, среди пространственных алгоритмов широкое применение находят различные усредняющие фильтры, фильтры, использующие порядковые статистики. Классический алгоритм геометрического среднего, в силу своей малой эффективности, в этих задачах используется редко. Однако этот алгоритм можно обобщить и существенно увеличить его эффективность.

Пусть  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – отсчеты входного сигнала. Тогда классическое геометрическое среднее для этих отсчетов определяется по формуле

$$y = \sqrt[n]{x_1, x_2, \dots, x_n} = (\prod_{i=1}^n x_i)^{\frac{1}{n}}. \quad (1)$$

Используем соотношение (1) в виде

$$y = \exp\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln x_i\right), \quad (2)$$

Среднее арифметическое в (2) заменим средним с весовыми коэффициентами  $f(x_i)$ , зависящими от значений входного сигнала. Тогда вместо (2) имеем

$$y = \exp\left(\frac{\sum_{i=1}^n f(x_i) \ln x_i}{\sum_{i=1}^n f(x_i)}\right). \quad (3)$$

Если представить (3) в виде (1), то для геометрического среднего с весовыми коэффициентами будем иметь

$$y = \sqrt{\sum_{i=1}^n f(x_i) x_1^{f(x_1)} x_2^{f(x_2)} \dots x_n^{f(x_n)}}$$

Обобщим (3) для обработки изображений. Если в этом случае размер апертуры фильтра равен  $m \times n$ , то при обработке отсчета  $x_{kl}$  входного сигнала будем иметь

$$y_{kl} = \exp\left\{\frac{\sum_{i=k-(m-1)/2}^{k+(m-1)/2} \sum_{j=l-(n-1)/2}^{l+(n-1)/2} f(x_{ij}) \ln x_{ij}}{\sum_{i=k-(m-1)/2}^{k+(m-1)/2} \sum_{j=l-(n-1)/2}^{l+(n-1)/2} f(x_{ij})}\right\} \quad (4)$$

Алгоритм (4) при различных весовых функциях  $f(x)$  был исследован численно для удаления импульсного и гауссовского шумов. Результаты исследований показали [2, 3, 4], что все рассмотренные алгоритмы хорошо удаляют импульсный шум большой амплитуды и высокой интенсивности. Гауссовский же шум удаляется не хуже, чем традиционным медианным фильтром [1].

Для примера ниже приведены результаты удаления импульсного шума при

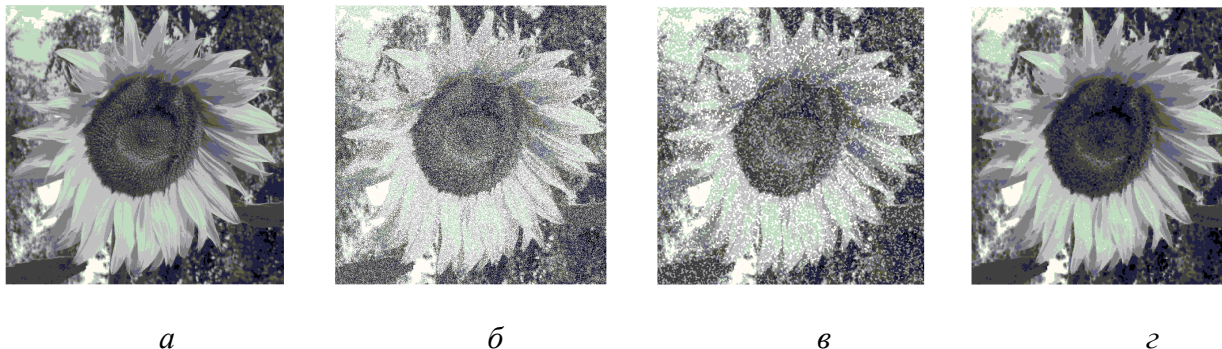
$$f(x) = \frac{1}{x^t}, \quad t > 0.$$

Погрешность фильтрации  $R$  и результат зашумления  $R_0$  рассчитывались по формулам

$$R = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N |s_{ij} - y_{ij}|, \quad R_0 = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N |s_{ij} - x_{ij}|$$

где  $N^2$  - размер изображения.

Ниже показаны: *a* - исходное изображение, *б* - изображение с наложенным импульсным шумом ( $A = 100, p = 0.4, R_0 = 0.1570$ ), *в* - выход медианного фильтра ( $m = n = 3, R = 0.1190$ ), *г* - выход фильтра (4) ( $m = n = 3, t = 8, R = 0.0346$ ).



Результат наложения и удаления импульсного шума

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р.Гонсалес, Вудс Р. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
2. Толстунов В.А. Сглаживающий фильтр геометрического среднего со степенными весами / В.А. Толстунов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - 2014.- №4-1(63).– С. 107-112.
3. Толстунов В.А. Нелинейный фильтр геометрического среднего с экспоненциальными весами// Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2014.-№10(11). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/10-13>.
4. Толстунов В.А. Нелинейный фильтр геометрического среднего с гауссовскими весами / В.А. Толстунов // Вестник КемГУ. - 2014. - №4 (60) ,Т.3. - С. 53 - 57.

#### РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРОВАННОГО РЕШЕНИЯ BUSINESS STUDIO И 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ

*Ю.В.Федорова, А.А. Вичугова*  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
[july.v.fedorova@gmail.com](mailto:july.v.fedorova@gmail.com)

#### DEVELOPMENT OF METHOD OF ASSESSMENT OF PROCESS ON THE BASE OF INTEGRATED SOLUTION OF BUSINESS STUDIO AND 1С.

*J.V.Fedorova, A.A.Vichugova*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract.** Incorrect assessment of business-processes makes optimization and automation of it more complex and ineffective. This article is about a method that helps create planned indicators of processes and allows compare it with fact online.

**Keywords:** business process, Business studio, performance indicators, modelling, optimization, automation

Эффективное управление бизнес-процессами является важнейшим элементом системы менеджмента современной компании [1]. Все большее развитие и популярность

набирают различные методики процессного управления, общая цель которых – обеспечить прозрачность процессов, что позволяет увидеть общую картину и сформировать дальнейшие мероприятия по оптимизации процессов, одним из инструментов которой является в том числе и автоматизация процесса, позволяющая освободить время сотрудников.

Говорить о достигнутом результате после проведенных глобальных оптимизаций сложно, не имея никаких ориентиров в виде показателей процессов, и именно разработка данных показателей является одним из самых трудоемких этапов в управлении процессами в целом, которым, как правило занимаются топ-менеджмент компании. Однако при грамотной организации моделирования обновленного бизнес-процесса возможна передача даже настолько сложного шага компьютеру.

В этой связи целью данной статьи является разработка автоматизированного метода оценки эффективности бизнес-процесса на базе интеграции системы бизнес-моделирования Business studio и системы 1С:Предприятие. Функции с сайта:

- Автоматизация предприятий разного профиля
- Поддержка оперативного управления предприятием;
- Автоматизация организационной и хозяйственной деятельности;
- Ведение бухгалтерского учета с несколькими планами счетов и произвольными измерениями учета
- Решение задач планирования, бюджетирования и финансового анализа

Business Studio позволяет описать деятельность организации в нескольких нотациях (IDEF0, EPC, BPMN), а также выполнить имитационное моделирование процесса и получить информацию о стоимости процесса, его времени и количестве выполнения за промежуток времени. 1С:Предприятие является одной из самых популярных в России систем управления и учета.

Сначала необходимо выбрать бизнес-процесс и смоделировать его в Business Studio. Очень важно осуществлять построение диаграмм по правилам, поскольку иначе выполнить имитационное моделирование не удастся или же результаты будут некорректными. Необходимо обозначить свойства каждого элемента процесса: время выполнения каждой функции, заработная плата сотрудников, выполняющих данные функции, графики их работ, время, в которое выполняется процесс и так далее. При этом система позволяет задавать вероятность наступления событий конкретным значением (например, 0,7), или по закону распределения в случае, если возможны несколько вариантов выполнения процесса. В результате рассчитывается средняя стоимость процесса с учетом всех возможных вариантов его исполнения.

В результате выполнения ИМ на первоначальном этапе система показывает, каким образом прошло моделирование: сколько процессов было начато и закончено за конкретный промежуток времени (Рисунок 1).

Процесс	Запущено	Завершено	Выполняется	Ожидает выполнения
A2.1 Наборка товара (заморозка)	7	6	1	-
A2.1.1 Выбрать заявку в сканере	7	7	0	0
A2.1.2 Собрать позиции	7	7	0	0
A2.1.3 Считать штрих-коды пози...	7	7	0	0
A2.1.4 Сохранить заявку	7	7	0	0
A2.1.5 Распечатать заявки для ...	7	7	0	0
A2.1.6 Пересчитать заявки (вы...	7	7	0	0
A2.1.7 Распечатать сопроводит...	7	6	0	0
ВСЕГО	49	48	0	0

Рис. 1. Результат выполнения ИМ процесса «Наборка товара»

Далее, при закрытии окна моделирования, система показывает проведенный функционально-стоимостной анализ(ФСА) процесса (Рисунок 2). Результаты имитационного

моделирования позволяют определить основные показатели процесса: его среднюю стоимость и его среднюю длительность, а также суммарную длительность и стоимость за период.

Процессы имитации		Статистика по процессам		Статистика по временным ресурсам		Статистика по материальным ресурсам	
<u>Детализация</u>							
Процесс	Средняя длител...	Средняя стоимо...	Суммарное полное время	Суммарная стоимо...			
A2.1 Наборка товара	1:10:00	175,33	8:00:00	1197,33			

Рис. 2. ФСА процесса

Эти параметрами являются плановыми показателями процесса и критериями его оптимизации. Использование данного способа позволяет на первом этапе определить текущую стоимость процесса, и в дальнейшем смоделировать желаемую, меняя свойства элементов или, возможно, последовательность функций в целом. Имея оптимальный вариант процесса в системе, возможно формирование плана перехода для оптимизации бизнес-процесса, в том числе с помощью его автоматизации.

Для учета различных показателей (не только показателей процесса, но и показателей подразделений), операций, документов, как правило, используется специальная настроенная на это система. В прикладном случае настоящей работы роль такой системы выполняет 1С:Предприятие. Она является источником управленческой отчетности. Кроме того, при автоматизации процесса средствами 1С можно получать в режиме онлайн сведения о ходе процесса, которые сразу же будут формировать фактический показатель эффективности процесса.

Интеграция систем происходит при помощи технологии OLE, которая обеспечивает точную и быструю передачу данных. OLE позволяет создавать объекты (рисунки, чертежи и текст) в одном приложении, а затем отображать эти объекты в других приложениях [2]. Схема работа изображена на Рисунке 3.



Рис. 3. Интеграция посредством технологии OLE

На первом этапе, при проектировании процессов с нуля, целесообразно отправить в 1С справочники и, возможно, какие-то документы из Business Studio, если процесс полностью смоделирован в системе.

После автоматизации обмена данными и определения плановых показателей процесса в рамках имитационного моделирования возможна плановая периодическая оценка процесса. На основании подобной проверки может быть разработан новый план оптимизации деятельности и повышения эффективности.

Таким образом, можно сделать вывод, что имитационное моделирование бизнес-процессов и их функционально-стоимостный анализ является одним из наиболее доступных способов оценки деятельности организации. Интеграция систем бизнес-моделирования и исполнения на примере Business Studio и 1С:Предприятие подтверждает востребованность этих методов оценки и улучшения деятельности и возможность их применения практически в любой прикладной отрасли.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004., илл.

## ИНТЕРНЕТ КАК СРЕДСТВО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВНЕШНЮЮ ПОЛИТИКУ

*З.С. Хуббитдинов*

*(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова»)  
e-mail: zagit.khubbitdinov.94@mail.ru*

## INTERNET AS A MEANS OF INFLUENCE ON FOREIGN POLICY

*Z.S. Khubbitdinov*

*(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)*

**Abstract.** It is difficult to determine and evaluation criteria about the impact of cyber-terrorism on foreign policy, as long as there were no cases of serious harm. But we must not forget that the threat of cyber terrorism to influence policy decisions at the international level. If we consider terrorism as a whole, the threat of chemical, biological, nuclear has a significant impact on the national security policy.

**Keywords:** cyber terrorism, cyber terrorist, information security, social activism, hacktivism.

В настоящее время наблюдается рост активистов движений социального протеста, целью которых является перенесение в киберпространство движения гражданского неповиновения. Традиционные методы: перекрытие магистралей, блокирование правительственных учреждений, общественных зданий остались позади, теперь вместо них применяется новая форма - «электронный протест». Известный эксперт в этой области Д. Деннинг исследует три аспекта возможной деятельности в сети: социальная активность, «хактивизм» и кибертерроризм. Нами представлена часть работы, посвященная хактивизму и кибертерроризму.

Что касается хактивизма, использующего хакерские методы, Интернет служит главным образом для привлечения внимания к причине действий, потому что подобные инциденты регулярно освещаются СМИ. Трудно сказать, производит ли это желаемый политический эффект. Получение контроля хактивистами над правительственными данными, и привлечения внимание СМИ, иногда не приводит к успеху в политике. Трудно определить и критерии оценки по поводу влияния кибертерроризма на внешнюю политику, так как пока не было случаев, причинивших серьезный вред. Но нельзя забывать, что угроза кибертерроризма влияет на политические решения на международном уровне.

Как же повлиял Интернет на внешнюю политику? Конфликт в Косово считается первой Интернет - войной, и туда же можно отнести, продлившийся уже второй год конфликт на Украине. Помимо применения силы, идет ужесточенная война между государствами в сети Интернет. Для правительственных и неправительственных лиц инструментом распространения информации является сеть Интернет, который причиняет вред противнику, и привлекает себе новых сторонников. Люди обсуждают в сети спорные вопросы, выкладывают изображения и видео, которых не показывают в средствах массовой информации. Действия «независимых» СМИ - это не поиск истины, а информационная война на уничтожение.

На произошедшее в Косово, Интернет действительно повлиял на политический диалог, потому что использовался активистами, имеющими цель повлиять на принятие решений политиками. Так же Интернет повлиял на военное решение. Для показания всю реальность этого конфликта был открытый доступ в Интернет. Как бы ни было, но Интернет действительно подействовал на мнение общества, которое повлияло на принятие военных решений относительно войны. Если взять конфликт на Украине, то Путинское телевидение доказало свою боеспособность, пробив все рекорды в истории ТВ. Но, однако, ТВ - война превратилась в Интернет - войну, где шансы на победу в информационном фронте равны.

Цель данной работы состоит в том, чтобы показать Интернет как средство для проявления политических интересов и влияние на политическую ситуацию. Основное внимание уделено действиям, предпринятым негосударственными организациями и индивидуумами. При этом действия государств так же обсуждаются в той мере, в которой они отражают влияние сети Интернет на принимаемые политические решения.

После кибератак на международную и внутреннюю политику начинает выработываться стратегия защиты от угроз критическим инфраструктурам. На международном уровне несколько стран заключили соглашения о юридической помощи, экстрадиции, разграничении разведывательных полномочий. Под действия этих соглашений также попадают действия государств по развязыванию кибервойны и использованию компьютерных нападений в качестве военного оружия.

Учитывая масштабы угрозы, в мире усиливается борьба с кибертерроризмом. В декабре 1998 года Генеральная Ассамблея ООН приняла резолюцию, касающуюся киберпреступности, кибертерроризма и кибервойны, инициатором, которого была Российская Федерация.

Также в Российской Федерации в сентябре 2000 г. была принята «Концепция информационной безопасности», в которой затронуты вопросы борьбы с компьютерными преступлениями и кибертерроризмом.

Конвенция о киберпреступности, принятая Советом Европы 23 ноября 2001 г. Конвенцией стал первым международным соглашением по процедурным аспектам расследования и криминального преследования киберпреступлений.

В начале февраля 2011 г. Международным экспертным центром Институт «Восток–Запад» (ИВЗ) (EastWest Institute, EWI) была опубликована российско-американский доклад «К выработке правил поведения в киберконфликтах: применимость Женевских и Гаагских конвенций в современном информационном пространстве». Цель данного доклада разработка международной нормативно-правовой базы для регулирования конфликтов в киберпространстве. В данном докладе рассматриваются вопросы, связанные с распространением гуманитарных принципов ведения войны на сетевое пространство.

В данной работе используется три аспекта деятельности: политическая активность, хактивизм и кибертерроризм. Первая категория используется для выражения политических взглядов. Данная категория использует сеть для получения информации, создания сайтов, передачи почты, создания электронных писем и публикаций, и для обсуждения проблем. Вторая категория использует компьютеров и компьютерных сетей для продвижения политических идей, свободы слова, защиты прав человека и обеспечения свободы информации. Третья категория - кибертерроризм - это преднамеренное нанесение вреда или угроза нанесения вреда компьютерам и/или компьютерным сетям для достижения политических, идеологических, религиозных или иных подобных целей.

В работе обсуждаются примеры действий этих трех категорий. Они показывают широкий диапазон применения электронных средств воздействия, иллюстрируя разнообразие целей, игроков, географических областей.

Можно сделать вывод, что Интернет является инструментом для проявления политической и социальной активности, особенно сочетается средствами массовой коммуникации. Интернет приносит пользу индивидуумам и группам, у которых ресурсы ограничены, а так же и большим финансируемым группам. Он помогает формировать международные сообщества и коалиции, позволяет согласовать действия на международном уровне. Так же Интернет помогает оппозиционным силам обойти государственную цензуру.

Исходя, из всего можно сказать, что меняет Интернет перспективы политического диалога и защиты. С помощью Интернета можно недорого собирать и публиковать информацию, в глобальном масштабе, для обращения к политикам. Он поддерживает частные и открытые коммуникации, с помощью которого пользуются преимуществами пропагандистские группы и индивидуумы, пытающиеся влиять на внешнюю политику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Недосекина А.Г., Чусавитина Г.Н. Формирование эстетического идеала как средство профилактики киберэкстремизма // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12. – часть 5. – с. 1083-1088.
2. 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.
3. 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.
4. Хактивизм [Электронный ресурс] - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Хактивизм>
5. Активность, хактивизм и кибертерроризм: Интернет как средство воздействия на внешнюю политику [Электронный ресурс] - <http://www.crime-research.ru/articles/Tropina0104/5>

**СЕГМЕНТАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ  
ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА MATLAB**

*Чан Тхюу Зунг*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*Email: bluesky25792@gmail.com*

**IMAGE SEGMENTATION BY SOFTWARE MATLAB**

*Tran Thuy Dung*

*(s.Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** In computer vision, image segmentation is the process of partitioning a digital image into multiple segments (sets of pixels, also known as superpixels). The goal of segmentation is to simplify and/or change the representation of an image into something that is more meaningful and easier to analyze. Image segmentation is typically used to locate objects and boundaries (lines, curves, etc.) in images. More precisely, image segmentation is the process of assigning a label to every pixel in an image such that pixels with the same label share certain characteristics. The result of image segmentation is a set of segments that collectively cover the entire image, or a set of contours extracted from the image.

**Keywords:** segmentation, image, matlab, MD5, Certificate.

**Введение.** Сегментация изображений – одна из главных задач распознавания изображений. Сегментация - это процесс разделения цифрового изображения на несколько сегментов, которые отличаются друг от друга элементарными признаками, такими как яркость, цвет, текстура, форма. Цель сегментации заключается в упрощении и изменении представления изображения, чтобы его было проще и легче анализировать. Неправильное выделение сегментов на изображении в конечном счете может отразиться на качестве распознавания и даже сделать его невозможным. Поэтому задача сегментации является чрезвычайно важной. Сегментация широко используется в многих областях. В качестве примера можно перечислить ряд направлений: медицинские изображения (обнаружение опухолей, определение объемов тканей, изучение анатомической структуры, ...), выделение объектов на спутниковых снимках, распознавание лиц, распознавание отпечатков пальцев, обнаружение стопсигналов, машинное зрение. В данной работе мы рассмотрим сегментацию с помощью глобального порога.



**Принцип работы.** Порог - это признак, которое помогает разделить искомым сигнал на классы. Операция порогового разделения заключается в сопоставлении значения яркости каждого пикселя изображения с заданным значением порога. Выбор соответствующего значения пороговой величины дает возможность выделения на изображении областей определенного вида.

Пороговые преобразования занимают центральное место в прикладных задачах сегментации изображений. Операция порогового разделения является одной из наиболее простых и важных процедур поэлементных преобразований и почти всегда предшествует процессу анализа и распознавания изображений.

Основная проблема операции порогового преобразования заключается в выборе надлежащего значения порога. Определение оптимального порога при преобразовании изображений является важной и трудной задачей, и для её решения разработано много различных методов. В методах глобальной обработки пороговая поверхность является плоскостью с постоянным порогом яркости, т.е значение порога рассчитывается исходя из анализа гистограммы всего изображения и является одинаковым для всех пикселей исходного изображение.

Простейший из методов пороговой обработки состоит в разделении гистограммы изображения на две части с помощью единого глобального порога. После этого сегментация изображения осуществляется путем поэлементного сканирования изображения, при этом каждый пиксель отмечается как относящийся к объекту или фону, в зависимости от того, превышает ли яркость данного пикселя значение порога  $t$  или нет. Успешность этого метода целиком зависит от того, насколько хорошо гистограмма изображения поддается разделению. Определение величины порога с помощью гистограммы яркостей является простым методом, который позволяет достичь «чистой» сегментации, если гистограмма изображения носит четко выраженный бимодальный характер (рис.1). Такая форма гистограммы означает, что на изображении можно различить два вида сравнительно часто встречающихся пикселей – яркие и темные. При этом 309 гистограмма легко разделяется с помощью одиночного глобального порога  $t$ , расположенного во впадине между пиками гистограммы.

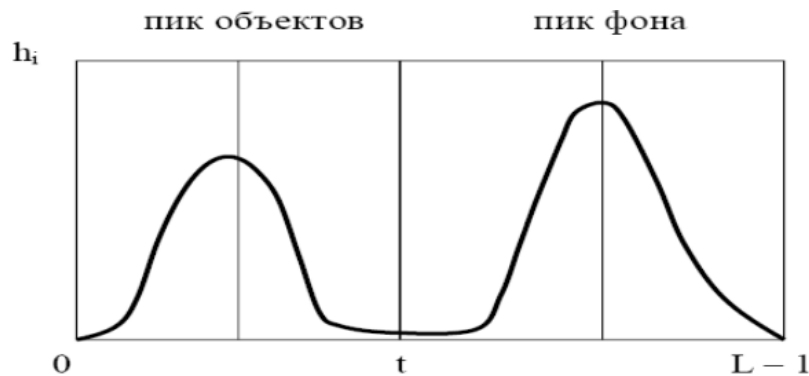


Рис.1 – Бимодальная гистограмма

Для автоматического выбора значения порога  $t$  в случае бимодальной гистограммы может применяться следующий итеративный алгоритм:

- Шаг 1. Выбирается некоторая начальная оценка значения порога  $t$ .
- Шаг 2. Выполняется сегментация изображения с помощью порога  $t$ . В результате образуются две группы пикселей:  $G1$ , состоящая из пикселей с яркостью больше  $t$ , и  $G2$ , состоящая из пикселей с яркостью меньше или равной  $t$ .
- Шаг 3. Вычисляются средние значение  $\mu_1, \mu_2$  яркостей пикселей по областям  $G1, G2$  соответственно.
- Шаг 4. Вычисляется новое значение порога:

$$t = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$$

- Шаг 5. Повторяются шаги со 2-го по 4-й до тех пор, пока разница значений порога  $t$  в соседних итерациях не окажется меньше наперед заданного параметра  $\epsilon$ .

Отметим, что если объекты и фон на изображении занимают сравнимые площади, то хорошим начальным приближением для порога  $t$  является средний уровень яркости изображения. Если же занимаемая объектами площадь мала по сравнению с площадью фона (или наоборот), то одна из групп пикселей будет доминировать в гистограмме, и средняя яркость окажется не слишком хорошим начальным приближением. В подобных случаях более подходящим начальным значением  $t$  является полусумма минимального и максимального значений яркости. Параметр  $\epsilon$  используется для остановки алгоритма, когда изменения на каждой итерации становятся малы по сравнению с заданным параметром. Такие меры применяются, когда важным соображением является скорость вычислений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. [http://en.wikipedia.org/wiki/Image\\_segmentation](http://en.wikipedia.org/wiki/Image_segmentation)
2. Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB, 2000.

#### ЭЛЕКТРОННАЯ ЦИФРОВАЯ ПОДПИСЬ ФАЙЛОВ PDF

*Чан Тхюи Зунг*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*Email: bluesky25792@gmail.com*

#### DIGITAL SIGNATURES FOR PDF DOCUMENT

*Tran Thuy Dung*

*(s.Tomsk, Tomsk Polytechnik University)*

**Abstract.** A digital signature is a mathematical scheme for demonstrating the authenticity of a digital message or document. A valid digital signature gives a recipient reason to believe that the message was created by a known sender, such that the sender cannot deny having sent the message (authentication and non-repudiation) and that the message was not altered in transit (integrity). Digital signatures are commonly used for software distribution, financial transactions, and in other cases where it is important to detect forgery or tampering.

**Keywords.:** Electronic signatures, PDF, RSA, MD5, Certificate.

**Постановка задачи.** Информация является одним из ценнейших предметов современной жизни. Получение доступа к ней с появлением глобальных компьютерных сетей стало невероятно простым. На сегодняшний день основная часть информации, которой обмениваются частные лица и организации, представлена в электронном виде. Поэтому важно обеспечить защиту электронных данных, включая проверку документа на корректность информации о авторе и на целостность. Это позволит гарантировать подлинность документа, то, что документ не был изменен другим лицом. Для решения этой задачи широко применяется электронная подпись. Данная работа посвящена анализу применения технологий электронной подписи для подписания и верификации PDF-документов.

**Принцип работы.** Для подписания и проверки электронной подписи выбраны следующие криптографические алгоритмы: с открытым ключом *RSA* и хеширования *MD5*. Алгоритм *MD5* позволяет получить сокращенную информацию о документе, на основе данной информации можно судить о целостности документа.

Для шифрования и дешифрования подписи применяется алгоритм *RSA*, который требует пары ключей – открытого и закрытого. Для шифрования подписи требуется закрытый ключ, которых представлен в виде *pdfx*-файла. Подпись содержит информацию о авторе, времена,

месте и рисунке подписи, также хеш-код документа, полученный с помощью алгоритма MD5. Этот закрытый ключ использует только автор документа и он не доступен другим лицам. Зашифрованная подпись прикрепится к PDF-документу, и этот документ направляется получателю. Открытый ключ, сохраняющийся в файле с расширением *cer*, свободно распространяется и используется для дешифрования и верификации электронной подписи. Пользователь использует открытый ключ для чтения информации о авторе и хеш-коде документа. Документ прошел проверку если информация о авторе верна и документ не был изменен другим лицом (хеш-код полученного документа и хеш-код, полученный после дешифрования подписи, совпадают).

**Результат работы.** Вышеописанные теоретические положения были реализованы на практике в виде программного приложения «Электронно-цифровая подпись». Пользовательский интерфейс программы состоит из 2 закладок: «Цифровые подписи» и «Проверить подписи».

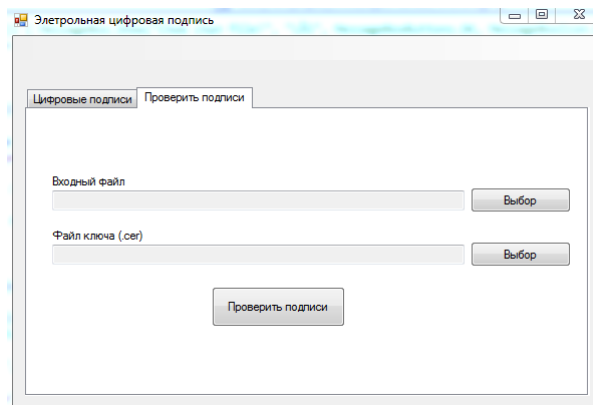


Рис. 1. Приложение «Электронно-цифровая подпись»

На закладке «Цифровые подписи» автору документа необходимо указать путь к оригинальному pdf-файлу, путь к файлу закрытого ключа с расширением *rfx*, и путь к файлу, который будет получен после подписания. После указания всех путей к файлам, нажав кнопку «Подписать» появится окно «Подробности», где пользователь может заполнять информацию о подписи, в том числе подписчик, место, время и рисунок подписи, также положение электронной подписи на pdf-документе. Если закрытый ключ и информация подписи верны, нажав кнопку «Подписать», электронная подпись будет зашифрована и прикрепится к pdf-файлу. Пользователь теперь может отправить зашифрованный документ получателю.

На закладке «Проверить подписи» получателю необходимо указать путь к полученным документу и файлу открытого ключа с расширением *cer*. Нажав кнопку «Проверить», начнется процесс верификации документа. Если открытый ключ соответствует закрытому ключу автора документа, вся информация подписи верна, имеется совпадение хеш-кода полученного документа и хеш-кода, полученный после дешифрования подписи, то выдается информация о корректности автора и целостности документа с подробной информацией о авторе. Результат получается на рисунке 2.

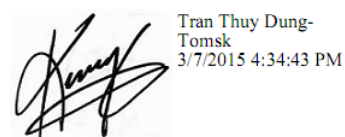
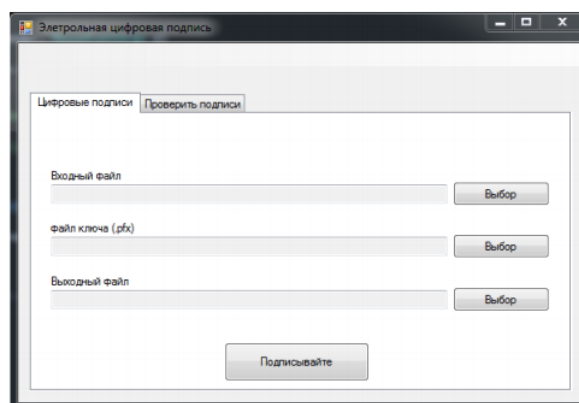


Рис. 2. Результат приложения

Разработанное программное обеспечение может быть использовано в качестве средства изучения и демонстрации возможностей криптографических технологий электронной подписи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. [http://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_signature](http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_signature)
2. Digital Signatures for PDF documents.

### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ ПРАВОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Р.Р. Ягудина, Е.В. Чернова

(г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова»)

e-mail: [yagudina.regina02@mail.ru](mailto:yagudina.regina02@mail.ru), [HelenaVChernova@gmail.com](mailto:HelenaVChernova@gmail.com)

### AUTOMATED REFERENCE OF LEGAL INFORMATION SYSTEMS FOR INFORMATION SECURITY

R.R. Yagudina, E.V. Chernova

(Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University)

**Abstract.** This article discusses the automated answering systems that are used for access to legal information in the field of information security.

**Keywords:** automated referral system, legal information, information security, Consultant Plus, Garant, Codex.

Современное законодательство России находится в состоянии постоянного обновления и непосредственно Российская система права испытывает постоянное влияние процессов, которые происходят во всем целом мире. Правовая информация, передающаяся по свободным каналам Интернет, требует классификации и систематизации, т.к. в период перехода к информационному обществу происходит формирование новой культуры обращения с правовым знанием, новой культуры систематизации правовых предписаний. Основным признаком соответствия новой правовой культуре является готовность правовой систематизации к быстрым изменениям. Значит, чтобы успевать за этим процессом,

необходимо непрерывное пополнение знаний, что невозможно без современных способов систематизации правовых актов, создания и функционирования справочных правовых систем. Их целью становится формирование современной и оптимальной инфраструктуры для научных исследований, законотворчества, применения права и правового образования.

На сегодняшний день, больше узнать о российском законодательстве помогают именно справочные правовые системы. Под справочной правовой системой будем понимать автоматизированную информационную систему, предназначенную для сбора, систематизации, хранения и поиска правовой информации по запросам пользователей. С ними работают бухгалтеры, юристы, финансовые специалисты, топ-менеджеры многих организаций, а также преподаватели, ученые-правоведы, студенты и даже школьники. На российском рынке сегодня присутствует три основных игрока – это компании «КонсультантПлюс», «Гарант» и консорциум «Кодекс» из Санкт-Петербурга [1].

Справочная правовая система Консультант Плюс - самая мощная (по контенту) из всех аналогичных систем. Она создана в конце XX в. «Консультант Плюс» – первая российская правовая система. Одной из причин, по которой системы «Консультант Плюс» используются как опытными, так и начинающими пользователями, является легкость и простота в работе. Система «Консультант Плюс» предоставляет широкие и удобные возможности для поиска, анализа и применения правовой информации. Система имеет широкий спектр правовой информации (свыше 1 млн. 600 тыс. документов). Система позволяет обновлять информационный банк пользователя новыми документами и изменениями без его полной замены. Региональные информационные центры централизованно и регулярно получают в электронном виде текущие дополнения и изменения из удаленной базы Координационного Центра Сети. Пользователь получает их по электронным или иным коммуникациям. В результате выполнения кратковременной процедуры обновления, информационный банк пользователя становится идентичным эталонному информационному банку [2]. Информация в системе «КонсультантПлюс» надежна и достоверна, так как поступают нормативные акты из официальных источников (региональных и федеральных органов власти и управления). Также, имеются тесные связи со специалистами Минфина, ФНС России и других государственных органов, а также с независимыми экспертами-профессионалами, которые специально для СПС готовят авторские комментарии, разъяснения и статьи на актуальные темы. В системе реализован сквозной поиск в едином информационном массиве (используются общие поля для поиска, например тематика, дата, номер документа и др.) и локальный поиск в разделах (по специальным полям для поиска). Карточка поиска системы позволяет искать информацию по реквизитам документов (дата принятия, номер документа, дата регистрации в Минюсте, название документа, вид документа, принявший орган и др.). Поиск можно проводить по тематике, по любым словам и словосочетаниям из текста документа [3].

Первой негосударственной справочно-информационной правовой системой является система «Гарант». Нормативные акты поступают в базу системы «Гарант» непосредственно из Администрации Президента, Правительства, Министерства финансов, Центрального банка, Федеральной таможенной службы, Государственной налоговой службы и Высшего Арбитражного Суда РФ и других официальных органов [2]. Справочная правовая система «Гарант» содержит более 1 млн. 200 тыс. документов и комментариев к нормативным актам. Сама программа и постоянные обновления законодательной базы распространяются через компанию-разработчика, а также через дилерскую сеть из 250 компаний-распространителей в России и СНГ. Уже на сегодняшний момент существует версия на английском языке (The GARANT system) и некоммерческая версия, предназначенная для студентов, преподавателей и аспирантов («Гарант-Студент»). Совместно с фирмой «1С» выпускается продукт «1С: Гарант Правовая поддержка». Гарант поддерживает такие функции: показ документов по состоянию на заданную дату, визуальное сравнение редакций документа, ведение календаря изменения статусов документов, поиск похожих документов, запрос услуг правовой поддержки через Интернет из интерфейса системы, подгрузку правовых новостей.

Еженедельное пополнение максимального комплекта составляет около 12 тыс. документов. В конце прошлого столетия создана правовая справочная система «Кодекс». В банке документов в настоящее время содержится более 1 млн. документов.

В настоящее время уже невозможно представить себе какую-либо сферу деятельности без применения справочных правовых систем. Именно справочные правовые системы решают все поставленные задачи по обеспечению потребителей информацией. Справочные правовые системы имеют целый ряд уникальных достоинств и возможностей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. История развития компьютерных правовых систем. Обзор рынка справочно-правовых систем в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://revolution.allbest.ru/programming/00233839\\_0.html](http://revolution.allbest.ru/programming/00233839_0.html) (дата обращения 15.03.2015)
2. Правовые информационные системы [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://otherreferats.allbest.ru/law/00305047\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/law/00305047_0.html) (дата обращения 15.03.2015)
3. Сервисные возможности справочно-правовых систем [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://otherreferats.allbest.ru/law/00066422\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/law/00066422_0.html) (дата обращения 15.03.2015)

### Алфавитный список авторов (часть I)

ФИО автора	Стр. Часть I
Алимханова Д.А.	10
Бозняков Р.В	12
Кинева М.О.	14
Крицкий О.Л.	14
Секленев Н.А.	16
Алексеев Д.Ю.	18, 230
Гущина М.С.	18
Баглаева Е.А.	20
Ершов А.А.	20
Белькова Т.А.	23
Борзенков П.Д.	25
Волков И. А.	26
Исмаилова Л. Ю.	26
Косиков С. В.	26
Кравченко А. А.	26
Хомазюк М. В.	26
Голуб О.А.	28
Гуляева В.В.	30
Гутова С.Г.	32, 37
Казакевич И.А.	32
Ратасеп Е.С.	37
До Тхи Хань	41
Ермолаева А.Г.	43
Чернова Е.В.	43, 72, 136, 186, 210, 244
Жумабаева Л.О.	45
Жукабаева Т.К.	45
Mohamed Othman	45
Инденко О.Н.	47
Каган Е.С.	49
Касымов Д. П.	51
Пахомов Ф.М.	51
Шелестов А.А.	51
Климкович А.В.	55
Винокурова Г.Ф.	55
Коваленко В.А	57
Райымкулов М.А.	57
Воробьев Д.А.	57
Козликина Ю.А.	61
Видяев И.Г.	61
Косова А.Е.,	63
Кориков А.М.	63
Лактионова Ю.С.	65
Логутенко К.И.	67
Морозов М.Н.	70
Стрижак П.А.	70
Морозов Д.А.	72
Нгуен Бао Хынг	73
Нгуен Мань Хынг	75
Нгуен Тхи Динь	77
Огородников А.С.	77
Новосельцева М.А.	80
Агеева Е.С.	80
Осипенко А.И.	82
Осмоналиев Т.М.	84
Подобед М.Ю.	86
Суша О.Н.	86
Прохоров К.Н.	88
Симаков А.В.	88
Сагнаева С.К.	92
Ерланкызы Шынар	92
Сагнаева Н.К.	92
Скворцова Д.А.	96
Соколова С.А.	102

ФИО автора	Стр. Часть I
Акулова С.	116
Анастасов О.В.	119,121
Артемьев А.Е.	123
Колтунова Е.С.	123
Лобанов О.В.	123
Спицын В.Г.	119, 121
Баулина О.А.	125
Боровикова А.В.	127
Брезгулевский Е.Д.	129
Буй В.Ш.	131, 134
Чан Т.З.	131
Гараев И.М.	136
Гнедаш Е.В.	138
Гончаров И.С.	141
Дайбова К.Е.	143
Николаенко В.С.	143
Джамансариев Н.Б.	145
Емельянова Ю.А.	147
Одинцева А.В.	147
Засорин И.	149
Данков А.Г.	149
Злобина Е.В.,	150
Тё Д.Ю.	150
Зорина Т.Ю.	152
Казиев А.Б.	154
Прокопюк С.Ю.	154
Хаустов П.А.	154
Серикова Г.Н.	154
Капустин А.А.	157
Коровина О.Е.	159
Никитина С.С.	159
Курманбай А.К.	161
Ландышев В.А.	164, 166
Ландышева О.Н.	164, 166
Литовченко Ю.П.	168
Евстафьев С.Н.	168
Максимова Е.И.	170
Марченко Г.М.	172
Минков В.И.	175
Лызин И.А.	175
Морев М.С.	177
Адигамова В.А.	177
Моторина М.А.	180
Мухамадиев Б.С.	182
Мухтаргалиев Р.А.	184
Оралбекова Ж.О.	184
Нигматуллина Г.В.	186
Никитина С.С.	188
Коровина О.Е.	188
Новикова Т.В.	190
Одинамадов Ф.И.	192
Осиненко Н.В.	196
Оспанова А. Б.	198, 200
Кенжебулатов Б.С.	198
Демидов А. А.	198
Мерхатов М. М.	200
Пивоваров А.В.	202
Паньшин Г.Л.	202
Пядык Ю.	205
Ровков П.А.	207
Креницына З.В.	207
Родионов К.П.	210
Рыльцев М.С.	212

Токтамышова Р.Д.	104
Хохлов М.В.	106
Шараев В.П.	108
Калмыкова Е. Ю	108
Kondratieva Y. M.	111
Shepetovsky D.V.	111
Zhartybayeva M.	113
Tatur M.	113
Bairak M.	113
Dadykin B.	113
Mikhailkevich E.	113
Абдрахманов Д.В.	115
Толстунов В.А.	234
Вичугова А.А.	235
Чан Тхюи Зунг	240, 242

Савельев К.Н.	215
Савицкий Ю.В.	217
Санин А.А.	220
Старков А.Н.	220
Селиванов П.Е.	222
Сенина А. А.	224
Скотникова Е.В.	226
Вичугова А.А.	226, 235
Скроботов А.С.	228
Стаценко Е.Н.	230
Тадырова О.В.	232
Гнедаш Д.В.	232
Федорова Ю.В.	235
Хуббитдинов З.С.	238
Ягудина Р.Р.	244



Научное издание

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ, УПРАВЛЕНИИ, СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ И МЕДИЦИНЕ

Сборник научных трудов  
II Международной научной конференции  
«Информационные технологии в науке,  
управлении, социальной сфере и медицине». Часть I

**Издано в авторской редакции**

Компьютерная верстка Т.А. Гладкова  
Дизайн обложки *И.О. Фамилия*


**Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии  
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати 00.00.2010. Формат 60x84/8. Бумага офсетная.  
Печать XEROX. Усл. печ. л. 34,7. Уч.-изд. л. 31,4.  
Заказ ..... Тираж 100 экз.



Национальный исследовательский  
Томский политехнический университет  
Система менеджмента качества  
Томского политехнического университета сертифицирована  
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту ISO 9001:2008



**ИЗДАТЕЛЬСТВО**  **ТПУ**. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30  
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru