

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЮТИ ТПУ по УР

_____ В.Л. Бибик

« __ » _____ 2014 г.

Е.В. Телипенко, А.А. Захарова

Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений

Методические указания к выполнению лабораторных работ
по курсу «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений»
для магистрантов, обучающихся по направлению 230700
«Прикладная информатика»

Издательство
Юргинского технологического института (филиала)
Томского политехнического университета
2014

УДК 004:330.47

ББК 32.81

3-38

Телипенко Е.В. , Захарова А.А.

3-38 Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» для магистрантов, обучающихся по направлению 230700 «Прикладная информатика» / Е.В.Телипенко, А.А. Захарова Юргинский технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2012. – 116 с.

УДК 004:330.47

ББК 32.81

Методические указания рассмотрены и рекомендованы
к изданию методическим семинаром кафедры
информационных систем ЮТИ ТПУ
« » _____ 2014 г.

Зав. кафедрой ИС

кандидат технических наук

_____ *А.А. Захарова*

Председатель учебно-методической
комиссии

_____ *Е.В. Молнина*

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры ИС ЮТИ ТПУ
А.В. Маслов

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2014

© Телипенко Е.В., Захарова А.А., 2014

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 Работа в «Информационной системе стратегического планирования региональной инновационной системы»	5
1.1 Работа с модулем «Мониторинг состояния региональной инновационной системы...»	7
1.2 Работа с модулем «Экспертная комиссия и экспертные опросы».....	13
1.3 Работа с модулем «SWOT-анализ»	19
1.4 Работа с модулем «Оценка влияния действующих сил на проекты развития региональной инновационной системы»	24
1.5 Работа с модулем «Оценка влияния элементов региональной инновационной системы на инновационное развитие региона»	31
1.6 Работа с модулем «Интегральная оценка состояния региональной инновационной системы»	34
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 Работа в «Информационной системе управления риском банкротства предприятия».....	42
2.1 Работа с модулем «Отбор факторов методом главных компонент»	46
2.2 Работа с модулем «SWOT-анализ»	52
2.3 Работа с модулем «Оценка риска банкротства предприятия»	62
2.4 Работа с модулем «Прогнозирование временных рядов»	72
2.5 Работа с модулем «Выбор метода минимизации риска банкротства предприятия» ..	77
2.6 Работа с модулем «Отбор и работа с экспертами».....	85
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 Работа в «Информационной системе оценки конкурентоспособности»	91
3.1 Работа с подсистемой «Бухгалтерия»	92
3.2 Работа с подсистемой «Учет материалов»	100
3.3. Работа с подсистемой «Учет производства и сбыта продукции»	101
3.4 Работа с подсистемой «Оценка конкурентоспособности»	102
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	114
Приложение А.....	115

ВВЕДЕНИЕ

Процесс принятия решений на сегодняшний день является довольно сложным процессом, требующим сбора и анализа большого количества различной информации, применения современных технологий и методов ее обработки и представления полученных результатов.

Перечень различных методов поддержки принятия решений довольно широк и включает в себя методы выявления проблем, генерации, выбора и оценки альтернатив, а также методы реализации и оценки качества и эффективности последствий принятия решений.

Многие из этих методов являются достаточно сложными для понимания их сущности неподготовленными пользователями, что влечет за собой либо нежелание их применения на практике, либо затрудняет их практическое использование.

Для преодоления указанных проблем создано большое количество всевозможных систем поддержки принятия решений в различных областях.

Представленные в методических указаниях лабораторные работы по дисциплине «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений» посвящены изучению трех инструментальных средств: «Информационная система стратегического планирования региональной инновационной системы», «Информационная система управления риском банкротства предприятия», «Информационная система оценки конкурентоспособности».

В указанных информационных системах реализованы модели, основанные на теории нечетких множеств; экспертные методы; методы отбора наиболее значимых факторов, оказывающих наибольшее влияние на анализируемое предприятие (метод главных компонент, SWOT-анализ); метод отбора и анализа альтернатив принятия решений (метод анализа иерархий); статистические методы; методы корреляционно-регрессионного анализа; методы бухгалтерского учета.

Методические указания предназначены для магистрантов, обучающихся по направлению 230700 «Прикладная информатика».

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Работа в «Информационной системе стратегического планирования региональной инновационной системы»

Цель: получить навык работы в «Информационной системе стратегического планирования региональной инновационной системы».

Задачи:

1. Ознакомиться с общим интерфейсом программы.
2. Освоить работу с модулем «Мониторинг состояния РИС».
3. Освоить работу с модулем «Формирование экспертной комиссии».
4. Освоить работу с модулем «SWOT – анализ».
5. Освоить работу с модулем «Оценка влияния действующих сил».
6. Освоить работу с модулем «Оценка влияния элементов РИС на инновационное развитие региона».
7. Освоить работу с модулем «Интегральная оценка РИС».

Ход работы:

1. ознакомиться с основными приемами и правилами работы с ИС;
2. выполнить задания на лабораторную работу по каждому подразделу;
3. ответить на контрольные вопросы каждого подраздела;
4. подготовить и защитить отчет у преподавателя.

Общий интерфейс программы «Информационная система стратегического планирования региональной инновационной системы»

Компьютерная программа «Информационная система стратегического планирования региональной инновационной системы» представляется собой

интеграцию шести модулей, реализующих модели и средства поддержки принятия решений. Главное окно программы «Информационная система стратегического планирования региональной инновационной системы» представлено на рис.1.1.

Программа реализована в среде разработки Borland Delphi 7.0., тип ЭВМ – IBM PC-совместимый ПК, операционная система - Windows 98 / 2000 / XP.

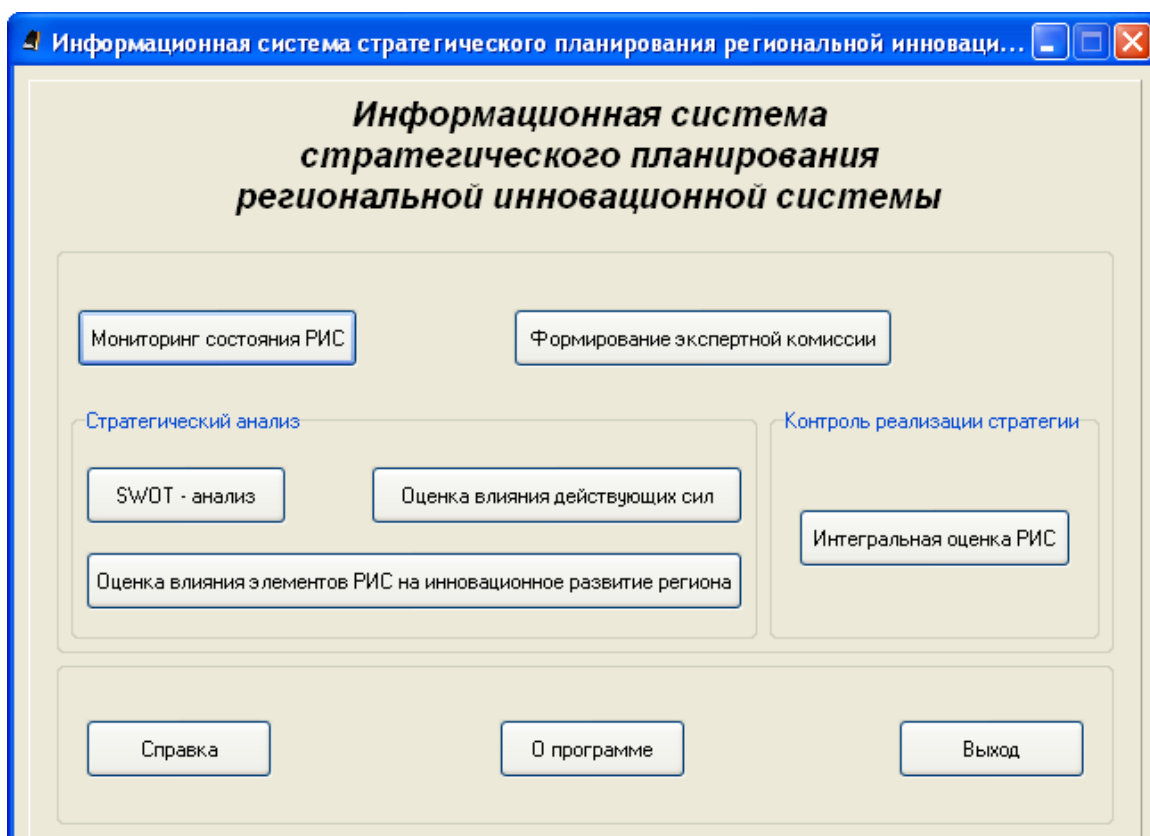


Рис. 1.1. Главное окно программы «Информационная система стратегического планирования региональной инновационной системы»

В главном окне представлены кнопки, вызывающие соответствующие программные модули информационной системы. Также имеются кнопки «Справка» и «Выход». Каждый из модулей работает автономно, имеется возможность запуска нескольких модулей одновременно, что необходимо, например, для расчета групповых экспертных оценок при работе с другими модулями, или, для получения информации о состоянии региональной инновационной системы из модуля «Мониторинг РИС» и т.п. Каждый

модуль имеет свою справочную систему с описанием принципа работы, а также моделей, реализованных в этих модулях.

1.1 Работа с модулем «Мониторинг состояния региональной инновационной системы»

Главное окно модуля «Мониторинг состояния РИС» представлено на рисунке 1.2.

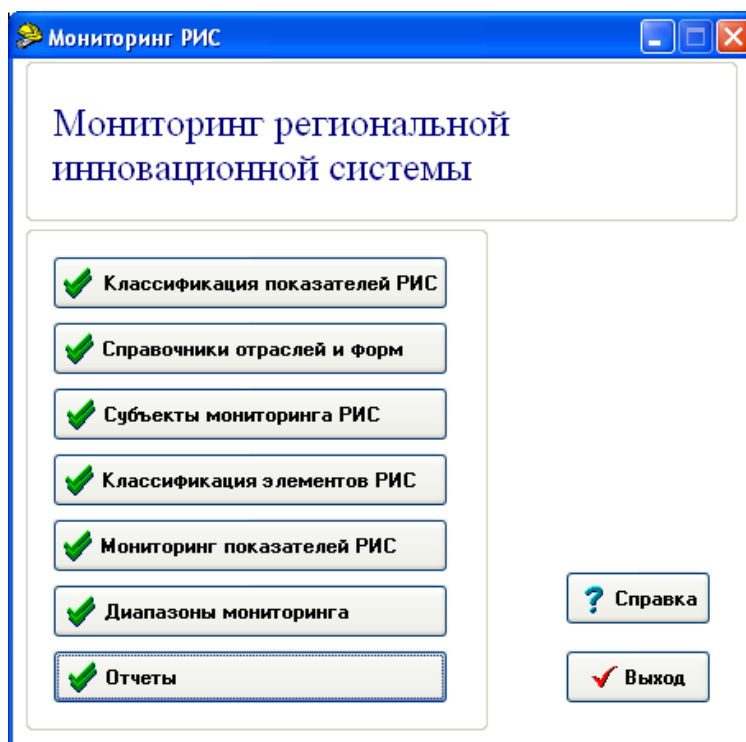


Рис. 1.2. Главное окно модуля «Мониторинг состояния региональной инновационной системы»

Первый модуль программы – классификация показателей инновационного развития региона. Главной функцией этого модуля является предоставление пользователю возможности добавления, редактирования, удаления отдельных групп элементов инновационной системы, их подгрупп, характерных для каждой из подгрупп показателей инновационного развития. Пользователю предоставляется возможность создавать (редактировать, удалять) группы и подгруппы элементов региональной инновационной системы (см. рис. 1.3). Затем для каждой подгруппы элементов создается перечень показателей инновационного развития (рис. 1.4).

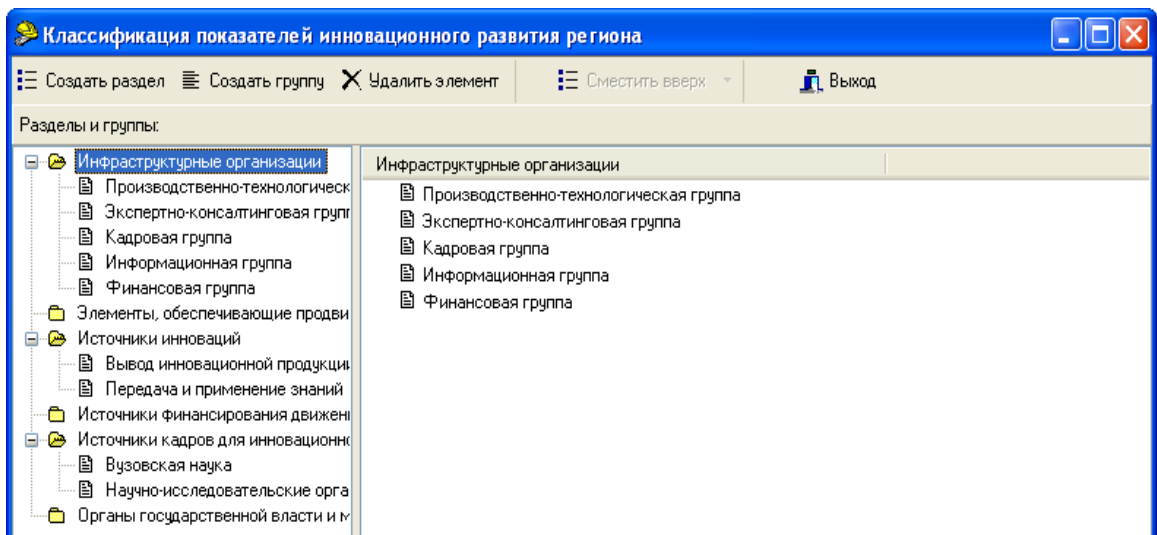


Рис. 1.3. Создание структуры классификации элементов РИС

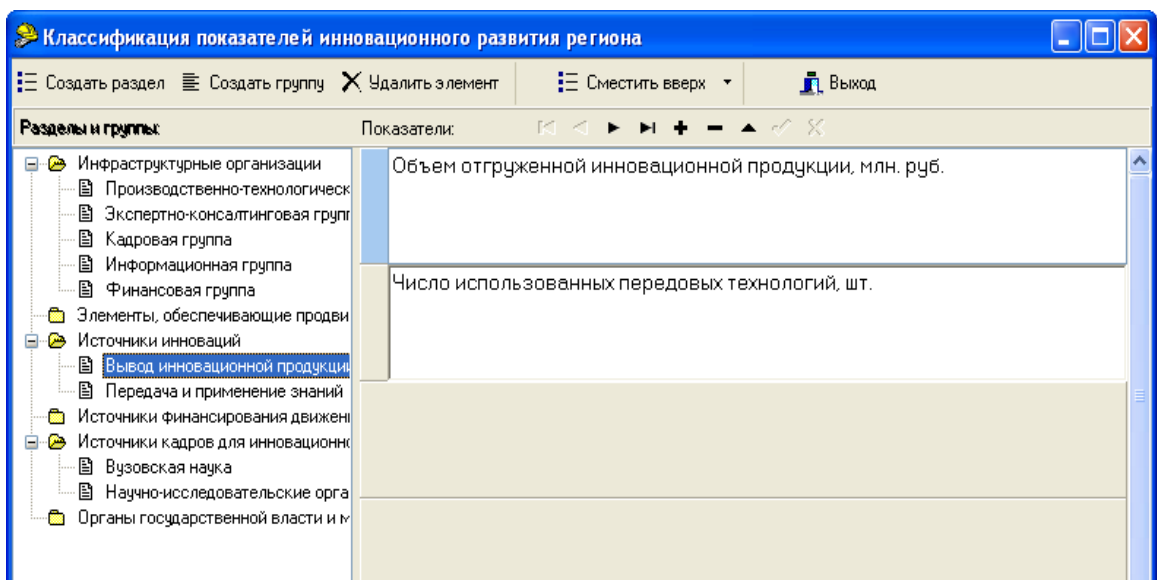


Рис. 1.4. Создание структуры показателей инновационного развития элементов РИС

Второй модуль – мониторинг субъектов РИС. Здесь вводятся сами элементы региональной инновационной системы. Пользователь указывает организационно-правовую форму и отрасль каждого элемента РИС (рис.1.5), а также его принадлежность к группам и подгруппам элементов инновационной системы.

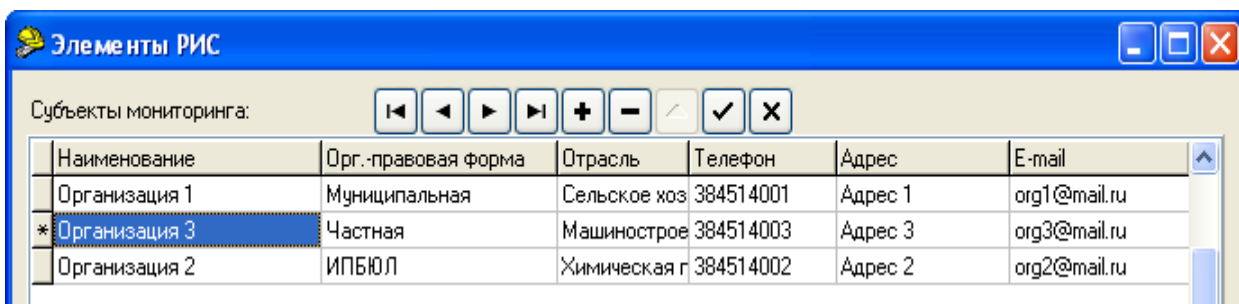


Рис. 1.5. Создание элементов региональной инновационной системы

Также необходимо классифицировать элемент РИС в соответствии с введенной ранее структурой классификатора элементов РИС. Пользователю необходимо проставить знак «+» на пересечении соответствующей группы-подгруппы и самого элемента региональной инновационной системы (рис.1.6).

Третий модуль - мониторинг показателей инновационного развития региона. В этом модуле пользователь может вводить реальные числовые значения показателей, суммировать их по группам и подгруппам элементов региональной инновационной системы. Это реализовано следующим образом. Пользователю предоставляется сформированная в первом модуле классификация показателей по элементам РИС. В ней он может вносить реальные значения показателей по периодам (которые тоже можно задать). Результирующее значение показателя по всем элементам РИС вносится пользователем (рис.1.7).

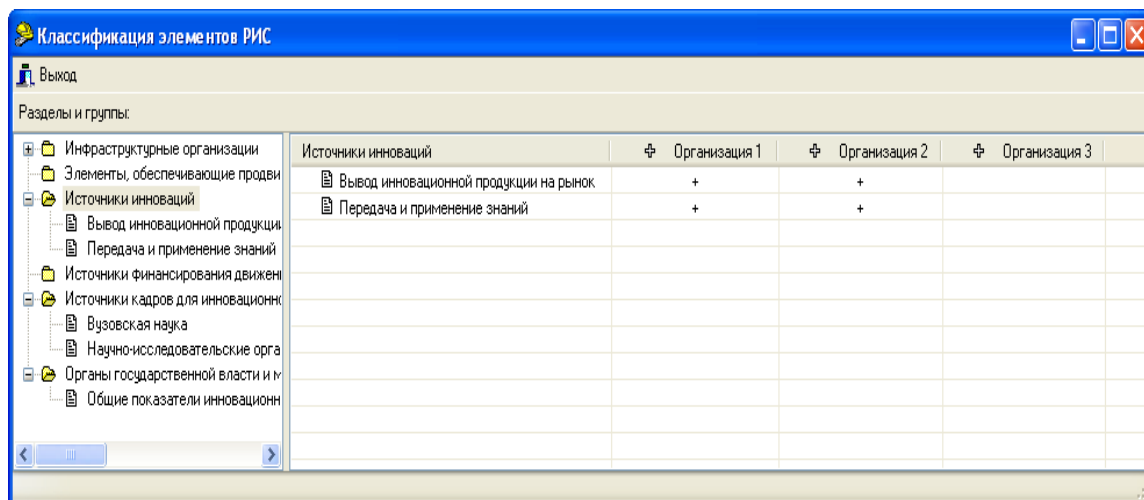


Рис. 1.6. Классификация элементов региональной инновационной системы

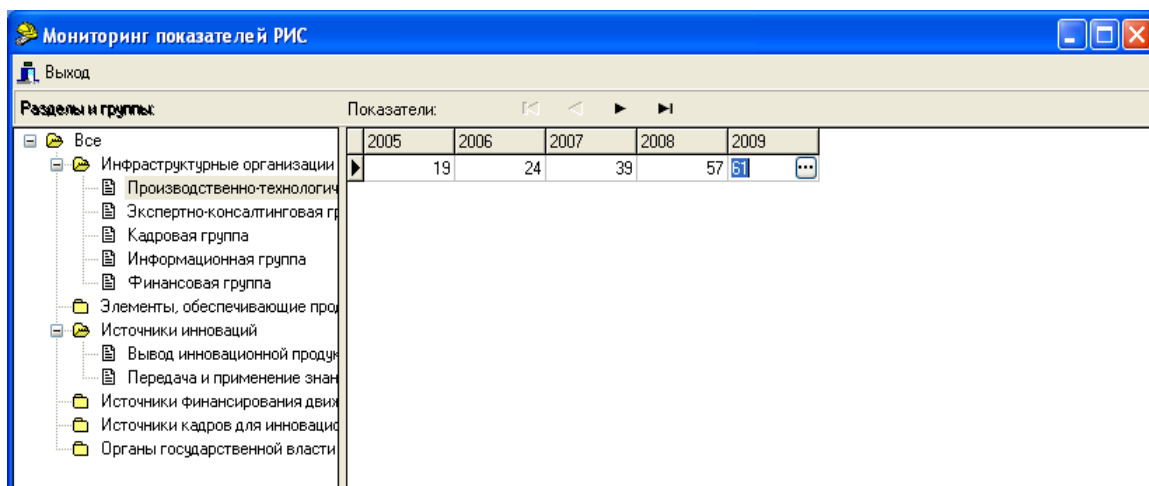


Рис. 1.7. Значения показателей развития региональной инновационной системы по периодам

При нажатии на кнопку «...», разворачивается окно, в котором предоставляется список элементов, принадлежащих к данной подгруппе. Для каждого из них можно ввести конкретное значение показателя для данного элемента РИС (рис.1.8). Также вводится значение показателя в целом по региону.

Наименование	Значение
Организация 2	28
Организация 3	33

Количество предприятий МСБ, пользующихся поддержкой инфраструктурных организаций, шт.

Значение показателя по региону: 61

Рис. 1.8. Значения показателей развития РИС по элементам за конкретный период

Модуль «Мониторинг РИС» имеет систему отчетов, которые можно просмотреть, задав критерий выборки и период. Форма «Отчеты» изображена на рисунке 1.9.

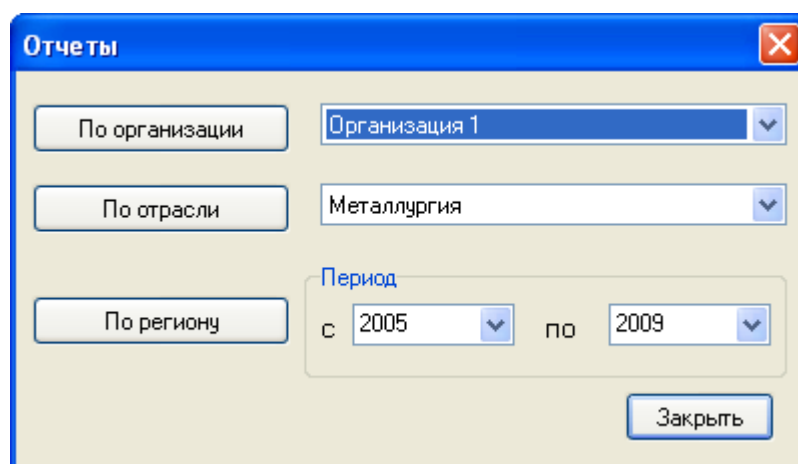


Рис. 1.9. Форма «Отчеты»

Примеры выборки «по организации» и «по отраслям» изображены на рисунке 1.10.

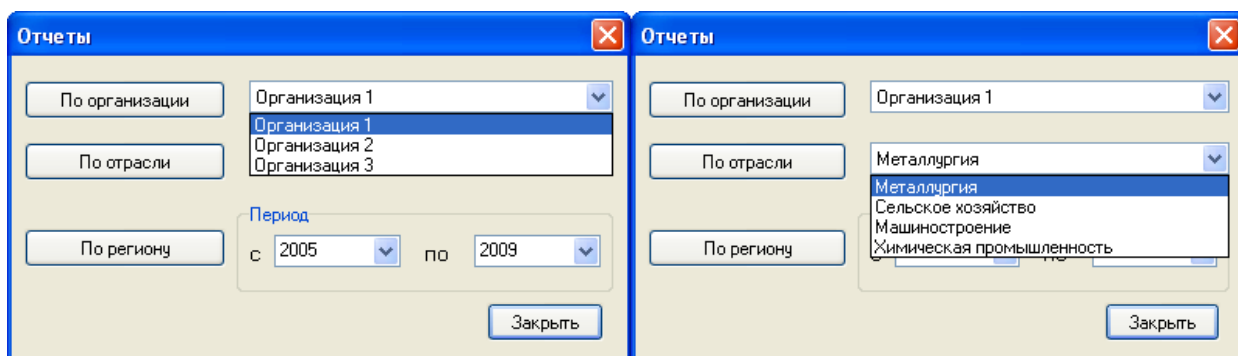


Рис. 1.10. Пример выборки по организации и по отрасли

Пример отчета по в целом по региону за период 2005–2008 гг. представлен на рисунке 1.11.

Отчет о мониторинге показателей инновационного развития по региону за 2005-2008 гг.				
Группы/Показатели	2005	2006	2007	2008
+Органы государственной власти и местного самоуправл				
-Общие показатели инновационного развития региона				
-Удельный вес предприятий, осуществлявших органи				
-Удельный вес предприятий, осуществлявших технол				
+Источники кадров для инновационной деятельности				
-Научно-исследовательские организации				
-Вузовская наука				
-Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет	32	29	31	28
+Источники финансирования движения по инновационной				
+Источники инноваций				
-Передача и применение знаний				
-Количество полученных патентов, шт.	11	12	18	17
-Вывод инновационной продукции на рынок				
-Объем отгруженной инновационной продукции, млн.	1,465	3,8	3,6	4,1
-Число использованных передовых технологий, шт.	6	18	9	25
+Элементы, обеспечивающие продвижение инновационны				
+Инфраструктурные организации				
-Финансовая группа				
-Информационная группа				
-Кадровая группа				
-Экспертно-консалтинговая группа				
-Производственно-технологическая группа				
-Количество предприятий МСБ, пользующихся поддер	19	24	39	57

Рис. 1.11. Пример отчета о мониторинге показателей инновационного развития по региону »за 2005 – 2008 гг.

Задание к разделу 1.1:

1. В модуле программы «Классификация показателей инновационного развития региона» добавьте необходимые подгруппы и показатели инновационного развития региона.
2. В модуле «Субъекты мониторинга РИС» добавьте несколько организаций - элементов региональной инновационной системы.
3. Открыв модуль «Классификация элементов РИС» произведите классификацию элементов РИС в соответствии с введенной ранее структурой классификатора элементов РИС.
4. В модуле «Мониторинг показателей инновационного развития региона» введите реальные числовые значения показателей, суммируйте их по группам и подгруппам элементов региональной инновационной системы.

5. Сформируйте отчеты по разным организациям в разрезе отрасли и региона за отдельные периоды и весь период в целом.

Контрольные вопросы к разделу 1.1:

1. Назовите назначение модуля «Классификация показателей РИС».
2. Что понимается под субъектами мониторинга РИС?
3. Как производится классификация элементов РИС?

1.2 Работа с модулем «Экспертная комиссия и экспертные опросы»

Главное окно модуля представлено на рис. 1.12. Информационная система поддерживает работу с несколькими проектами, причем для любого из проектов могут использоваться общие базы экспертов, функциональных блоков компетентности экспертов и критерии оценки экспертов.

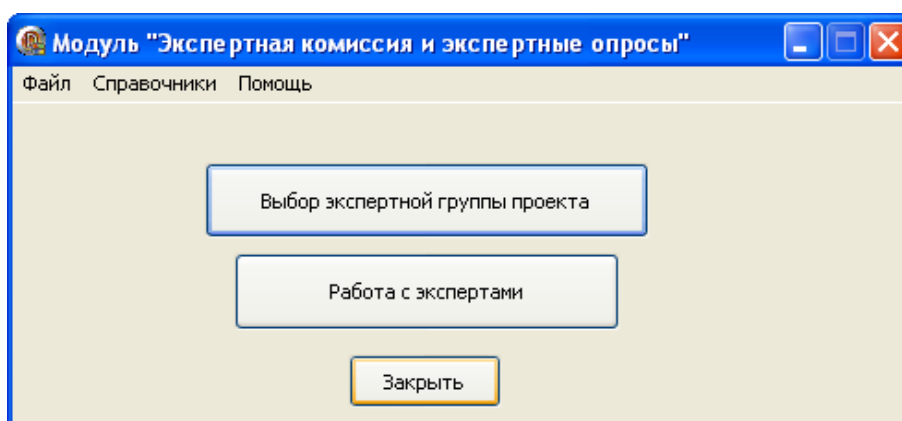


Рис. 1.12. Главное окно модуля «Экспертная комиссия и экспертные опросы»

В разработанном модуле реализованы следующие функции:

1. учет сведений об экспертах;
2. формирование перечня критериев оценок, их весов и шкал измерений;
3. формирование перечня функциональных блоков деятельности организации;

4. расчет индивидуальных и комплексных оценок уровня компетентности экспертов по критериям и функциональным блокам;
5. агрегирование групповых оценок нескольких экспертов;
6. расчет показателей согласованности мнений экспертов.

Входная информация модуля:

- данные об экспертах;
- критерии оценки, их веса и шкала измерения критериев;
- функциональные блоки деятельности организации;
- индивидуальные оценки уровня компетентности экспертов по критериям и функциональным блокам;
- индивидуальные экспертные оценки объектов

Выходная информация модуля:

расчетные значения комплексной оценки уровня компетентности экспертов по функциональным блокам;

агрегированные групповые оценки нескольких экспертов;

показатели согласованности мнений экспертов.

Модуль содержит следующие отчеты:

отчет о компетентности экспертов;

отчет о результатах экспертного опроса;

анализ согласованности мнений экспертов по нескольким опросам.

Для каждого конкретного проекта можно создавать собственную экспертную группу (пункт меню «Выбор экспертной группы проекта»), для каждого выбранного в группу эксперта проводится оценка его компетентности по отдельным функциональным блокам и критериям (рис. 1.13). В результате рассчитывается таблица компетентности экспертов.

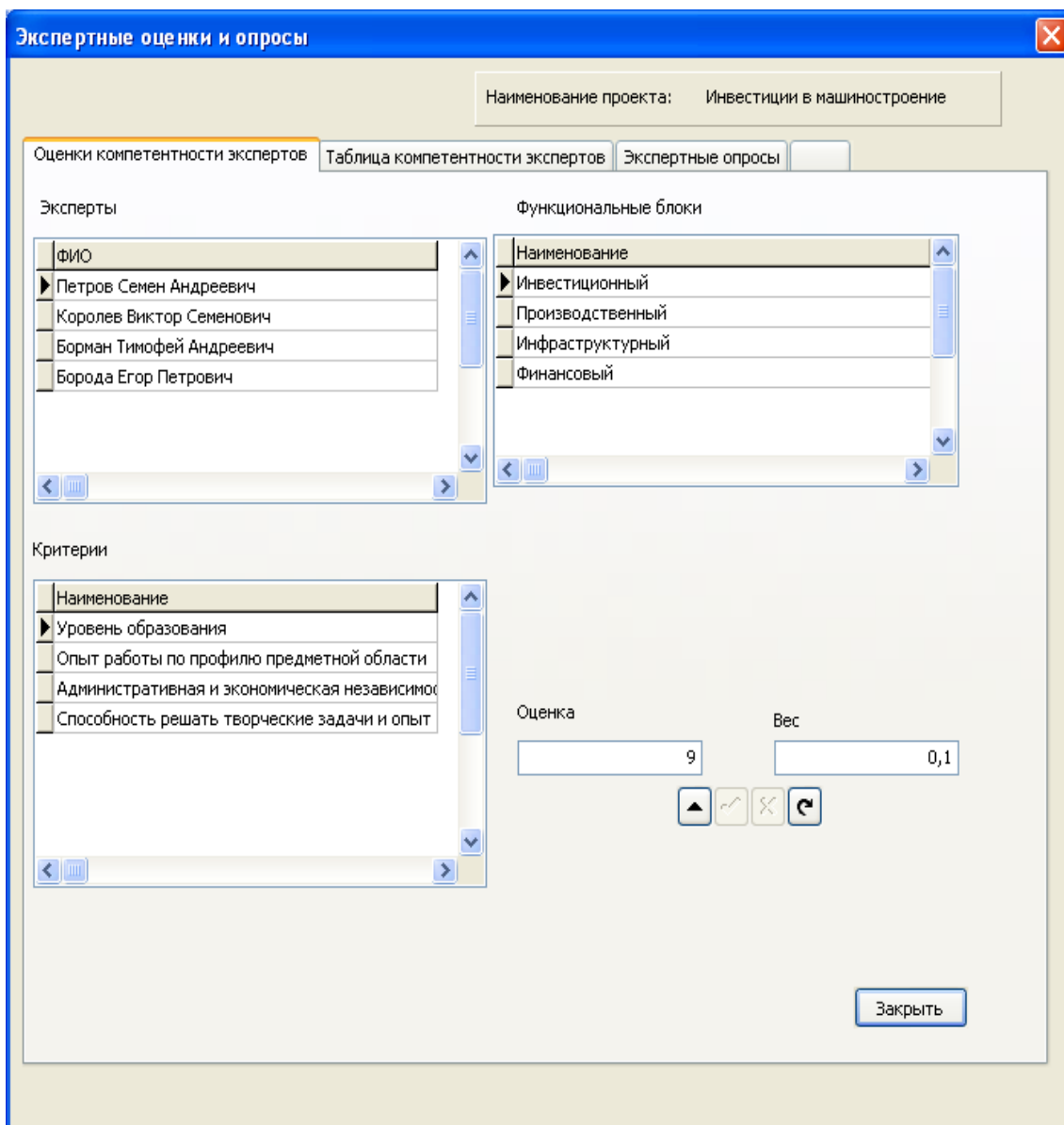


Рис. 1.13. Вкладка «Оценка компетентности экспертов проекта»

Во вкладке «Экспертные опросы» можно вносить индивидуальные оценки экспертов того объекта (процесса, явления), по которому проводится экспертный опрос (рисунок 1.14). Перечень вопросов хранится в отдельной базе и может использоваться в разных проектах (рисунок 1.15). На основании индивидуальных оценок рассчитываются агрегированные групповые оценки, а также согласованность мнений экспертов.

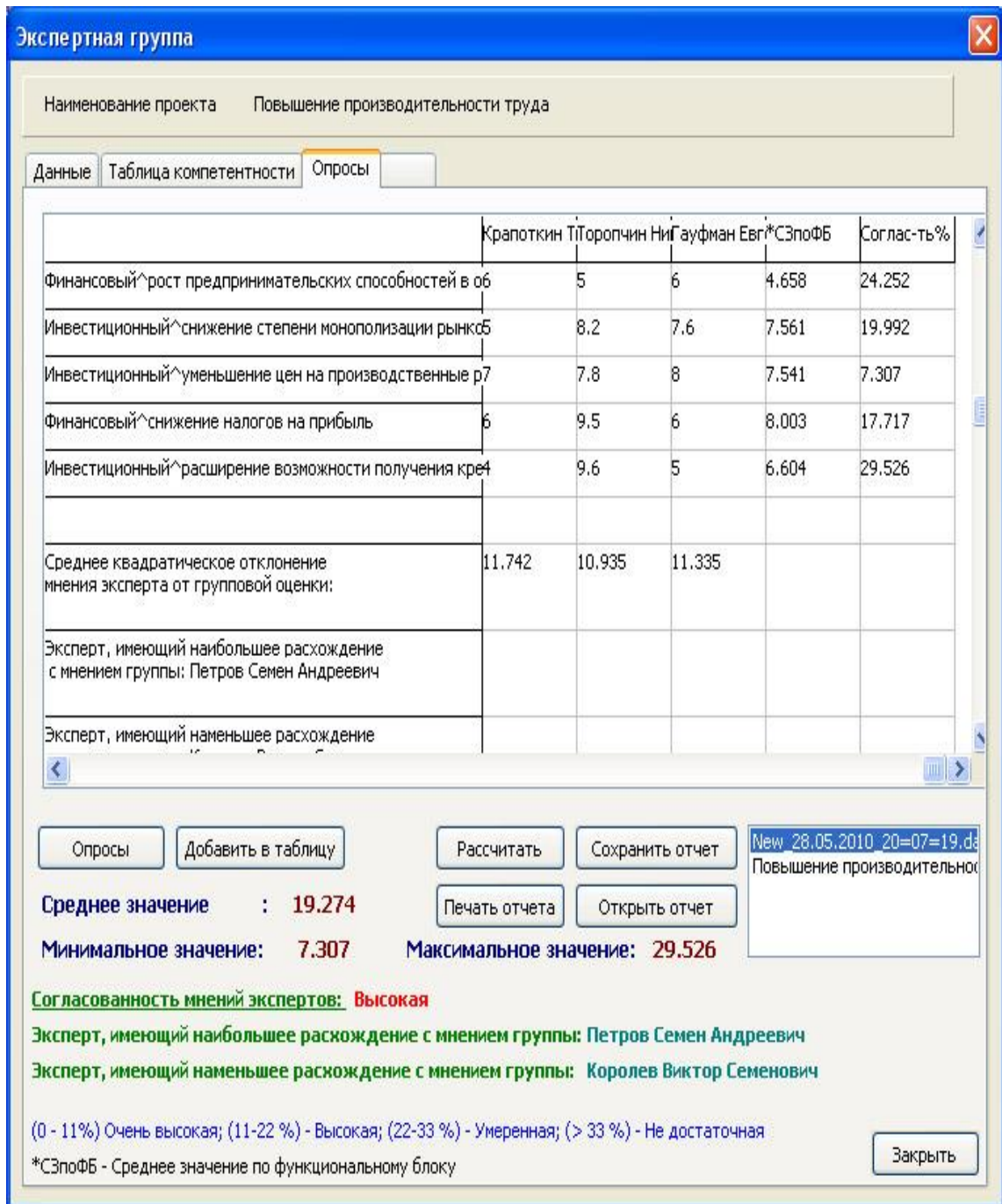


Рис. 1.14 Окно «Экспертные опросы»

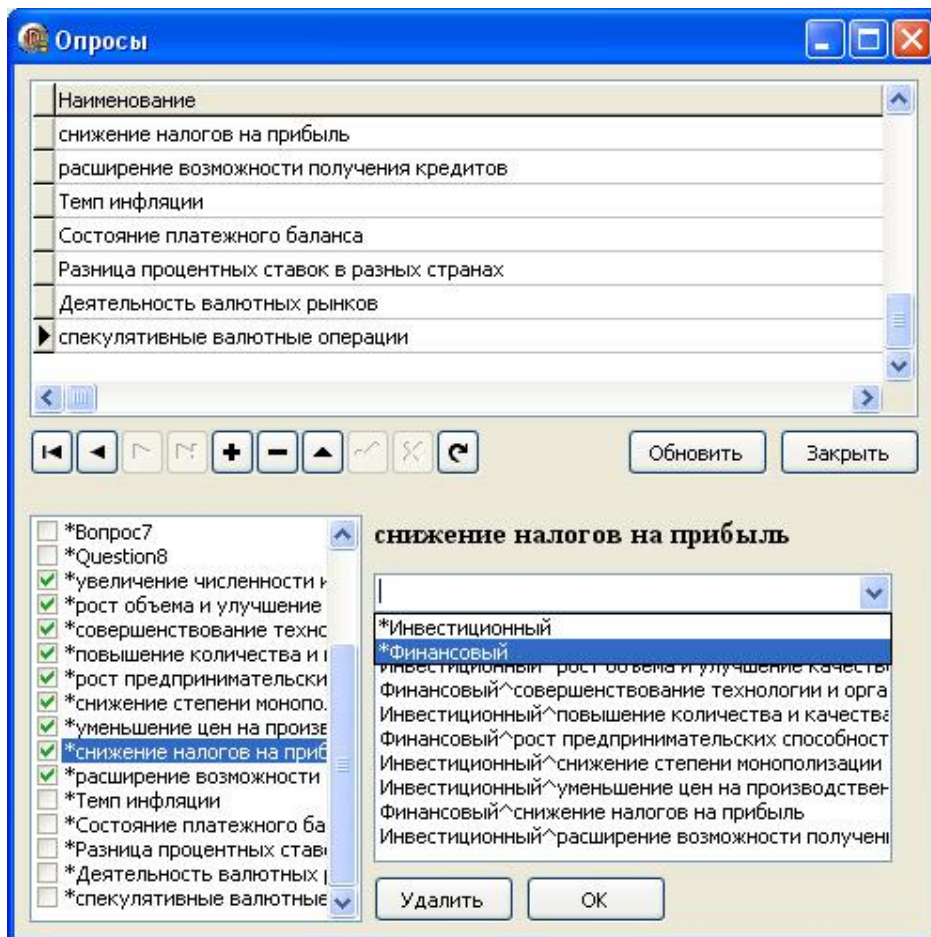


Рис. 1.15. Окно «Экспертный опрос»

Все полученные результаты расчетов агрегированных оценок по проведенным опросам, оценке согласованности мнений экспертов сохраняются в файл с отчетом (вид отчета представлен на рис. 1.16). В нем выводятся оценки согласованности как по одному опросу, так и по нескольким в совокупности. Это дает возможность оценить работу каждого эксперта, а также группы экспертов вместе, на основании чего для последующих опросов возможен пересмотр состава экспертной группы, оценок экспертов по критериям компетентности.

<i>Отчет по результатам экспертного опроса по проекту "Повышение производительности труда"</i>							
	Королев Виктор Семенович	Петров Семен Андреевич	Крапоткин Титомир Борисович	Торопчин Николай Валерьевич	Гауфман Евгений Анатольевич	*АГО	<i>Соглас-ть%</i>
Инвестиционный ¹ увеличение численности и повышение качества трудовых ресурсов	7	8	8	6	5	6.994	16.569
Финансовый ² рост объема и улучшение качественного состава основного капитала	5	9	9	8	3	7.274	23.461
Инвестиционный ³ совершенство технологии и организации производства	3	7	8	9.3	7	6.929	23.240
Инвестиционный ⁴ повышение количества и качества вовлекаемых в хозяйственный оборот ресурсов	8.5	7.7	8	7	9	8.019	7.915
Инвестиционный ⁵ рост предпринимательских способностей в обществе	9.6	7.6	6.5	8	7.6	7.767	12.605
Финансовый ⁶ снижение степени монополизации рынков	8.2	8.8	6.3	5.6	8.1	7.149	18.370
Финансовый ⁷ уменьшение цен на производственные ресурсы	8	9.3	5	9	5	7.653	23.506
Финансовый ⁸ снижение налогов на прибыль	6.3	6	7	8.4	6	6.970	14.297
Инвестиционный ⁹ расширение возможности получения кредитов	9	4	8.5	8.7	7	7.165	23.110
<i>Среднее квадратическое отклонение мнения эксперта от групповой оценки:</i>	16.090	13.928	11.905	12.881	17.489		
Эксперт, имеющий наибольшее расхождение, с мнением группы: Гауфман Евгений Анатольевич							
Эксперт, имеющий наименьшее расхождение, с мнением группы: Крапоткин Титомир Борисович							
Согласованность мнений экспертов: Высокая							
Минимальное значение коэффициента согласованности: 28.461							
Максимальное значение коэффициента согласованности: 7.915							
Среднее значение коэффициента согласованности: 19.786							
*АГО - Агрегированные групповые оценки процессов, объектов, явлений							

Рис. 1.16. Вид отчета по результатам экспертного опроса

Задание к разделу 1.2:

1. В модуле «Экспертная комиссия и экспертные опросы» в разделе «Выбор экспертной группы проекта» добавьте несколько функциональных блоков экспертных оценок проекта.
2. Нажав на кнопку «Далее» сформируйте новые критерии оценки компетентности экспертов.
3. Нажав на кнопку «Далее» сформируйте экспертную группу проекта, добавив в список фамилии новых экспертов.
4. В разделе «Работа с экспертами» на вкладке «Оценки компетентности экспертов» по указанным функциональным блокам и критериям оцените каждого эксперта, указав оценку и вес.

5. На вкладке «Таблица компетентности экспертов» нажмите на кнопку «Таблица компетентности».
6. Далее сформируйте, просмотрите и сохраните отчет по компетентности экспертов.
7. На вкладке «Экспертные опросы», нажав на кнопку «Опросы» сформируйте перечень вопросов и укажите соответствующие функциональные блоки.
8. Далее, нажав на кнопку «Добавить в таблицу» заполните поля сформированной таблицы в соответствии с мнением каждого эксперта.
9. Рассчитайте агрегированные оценки и согласованность мнений экспертов, проанализируйте полученные результаты.
10. Сформируйте, просмотрите и сохраните отчет по результатам экспертного опроса.

Контрольные вопросы к разделу 1.2:

1. Для чего необходимо создание экспертных групп?
2. При каких условиях мнение экспертов является согласованным?
3. Можно ли в предложенной системе оценить работу группы экспертов в целом?

1.3 Работа с модулем «SWOT-анализ»

Для реализации нечетких моделей SWOT-анализа был разработан автоматизированный модуль системы поддержки принятия решений об инновационном развитии региона «SWOT-анализ».

Модуль предоставляет пользователю следующие возможности:

1. формирование лингвистических переменных, служащих для описания сильных и слабых сторон, возможностей и угроз;
2. построение функций принадлежности термов лингвистических переменных;

3. ввод четких значений входных переменных;
4. выбор нужных комбинаций факторов внешней и внутренней среды («сила-возможность», «сила-угроза», «слабость-возможность», «слабость-угроза»);
5. расчет по алгоритму нечеткого логического дедуктивного вывода значений выходных переменных.

Имеется возможность работы с несколькими проектами, сохранения проектов. Создается словарь лингвистических переменных, из которого пользователь может импортировать нужные данные в любой проект.

Удобный пользовательский интерфейс позволяет легко осуществлять добавление, редактирование, просмотр и удаление данных. Система «вкладок» в проекте позволяет легко перемещаться по различным этапам SWOT-анализа. Всего имеется шесть вкладок («Возможности», «Угрозы», «Сильные стороны», «Слабые стороны», «Выбор», «Результат»).

Результаты расчета значения возможностей и угроз представляются во вкладках «Возможности» и «Угрозы» соответственно.

Во вкладке «Выбор» удобно реализован выбор пользователем нужных комбинаций факторов. В окне представляется матрица, в которой по вертикали представлены все сильные и слабые стороны, а по горизонтали все возможности и угрозы, пользователю нужно только маркировать клетку на пересечении интересующих его факторов.

Во вкладке «Результат» представляются расчетные значения важности выбранных пользователем комбинаций по квадрантам матрицы SWOT.

Покажем некоторые возможности программы.

Блок 1. Формирование лингвистических переменных для возможностей, угроз, сильных и слабых сторон осуществляется в редакторе лингвистических переменных (рис. 1.17). Функции принадлежности строятся с использованием стандартных функций (см. рис. 1.18).

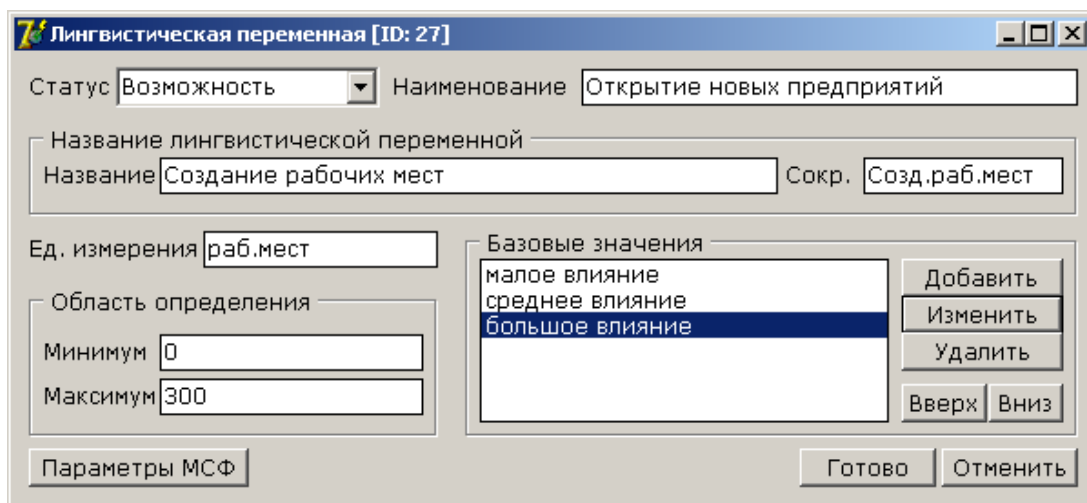


Рис. 1.17. Окно редактора лингвистических переменных

Блок 2. Все расчеты проводятся автоматически и скрыты от пользователя. Пользователю достаточно задать значения входных переменных. Пример ввода экспертных оценок для возможностей или угроз представлен на рисунке 1.19. Ввод экспертных оценок сильных и слабых сторон осуществляется в соответствующих вкладках (рис. 1.20).

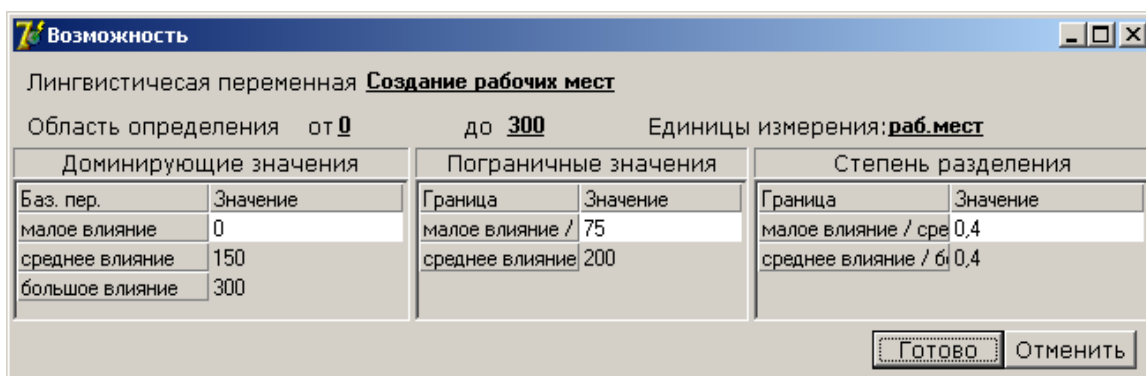


Рис. 1.18. Окно определения параметров функций принадлежности термов лингвистических переменных

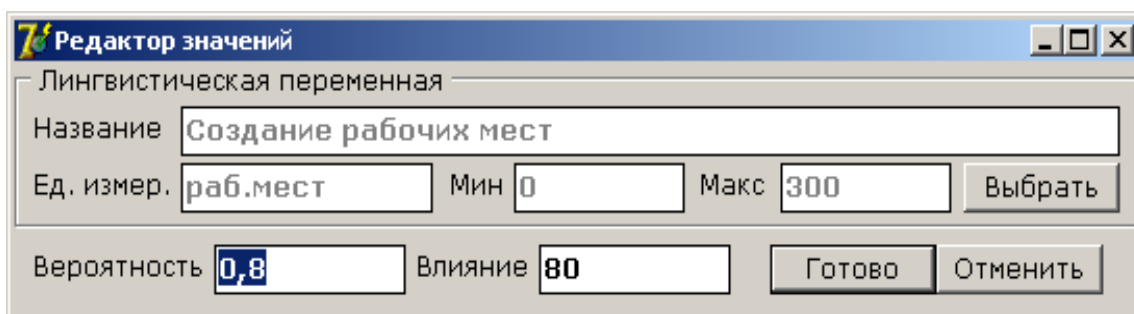


Рис. 1.19. Ввод экспертных оценок входных переменных для позиционирования возможностей (угроз).

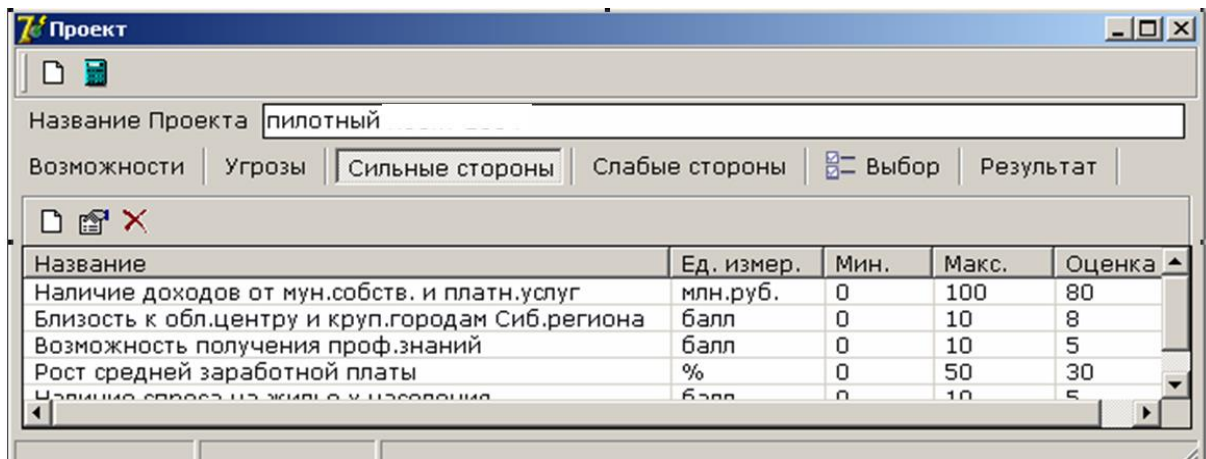


Рис. 1.20. Вкладка «Сильные стороны» после ввода оценок интенсивности проявления сильной стороны в организации

Блок 3. После проведенных расчетов программа предоставляет пользователю результаты расчетов значения возможностей или угроз в соответствующих вкладках (на рис. 1.21 приведен пример предоставления расчета значения возможностей).

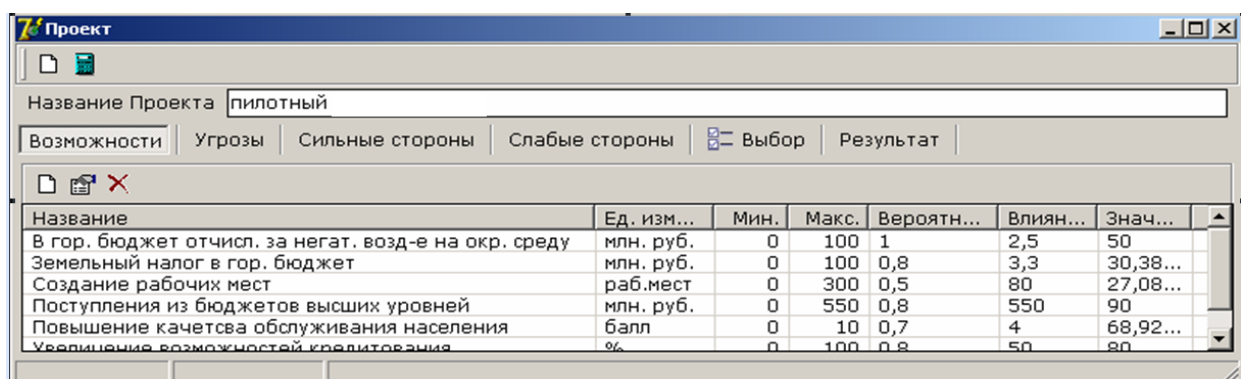


Рис. 1.21. Результаты расчеты значения возможностей

Блок 4. Во вкладке «Выбор» реализован выбор пользователем нужных комбинаций факторов. В окне представляется матрица, в которой по вертикали представлены все сильные и слабые стороны, а по горизонтали все возможности и угрозы, пользователю нужно только маркировать клетку на пересечении интересующих его факторов (рис. 1.22).

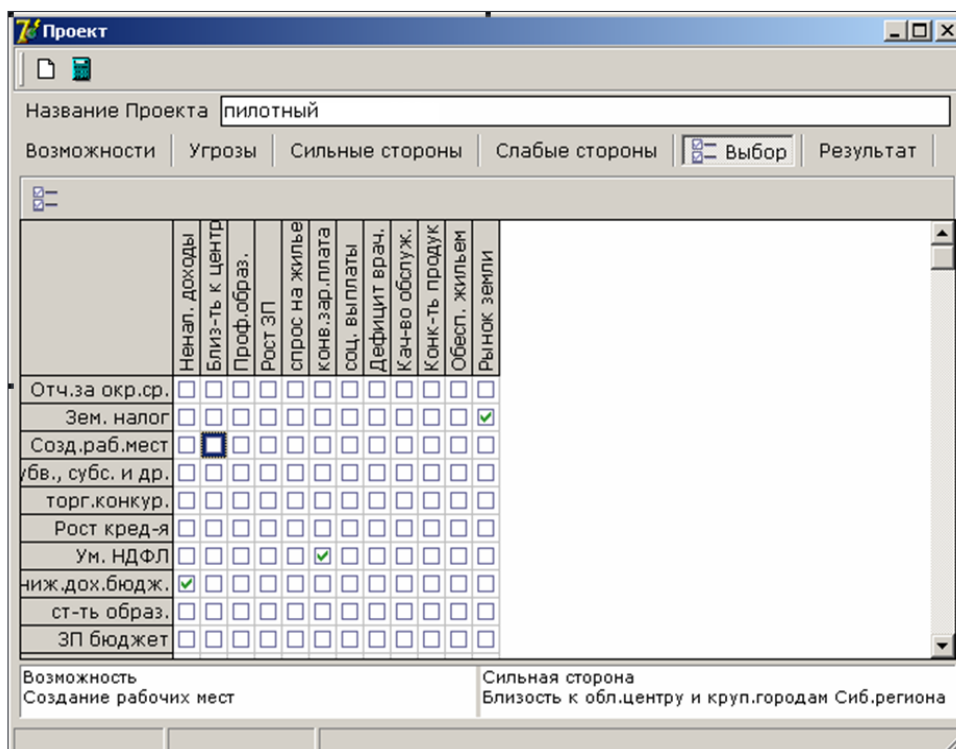


Рис. 1.22. Пример выбора комбинаций внешней и внутренней среды во вкладке «Выбор»

Блок 5. Во вкладке «Результат» представляются расчетные значения важности выбранных пользователем комбинаций по квадрантам матрицы SWOT (рис. 1.23).

Строки	Столбцы	Оценка	
Уменьшение НДСЛ	Наличие конвертной заработной платы	89,9637...	
Снижение доходной части бюджета	Наличие доходов от мун.собств. и плат...	86,0665...	
Земельный налог в гор. бюджет	Неразвитость рынка земли	81,5592...	

Рис. 1.23. Вкладка «Результат» с расчетами по выбранным комбинациям факторов

Задание к разделу 1.3:

1. В меню «Файл» выберите пункт «Новый проект».
2. В появившемся окне укажите название проекта.

3. Далее сформируйте лингвистические переменные для возможностей, угроз, сильных и слабых сторон в редакторе лингвистических переменных. Для этого необходимо выбрать соответствующую вкладку и нажать на кнопку . Появится окно «Список лингвистических переменных». В нем необходимо так же нажать на кнопку , вызвав тем самым редактор лингвистических переменных.
4. Нажав на кнопку «Параметры МСФ» укажите параметры функций принадлежности.
5. На вкладке «Выбор» укажите нужные комбинации факторов.
6. Перейдите на вкладку «Результат», просмотрите и проанализируйте полученный результат.

Контрольные вопросы к разделу 1.3:

1. Расскажите алгоритм проведения SWOT-анализа.
2. Для чего нужны лингвистические переменные?
3. Какую экономическую интерпретацию имеют полученные результаты в ходе проведения SWOT-анализа?

1.4 Работа с модулем «Оценка влияния

действующих сил на проекты развития региональной инновационной системы»

Главное окно модуля «Оценка влияния действующих сил» представлено на рис.1.24.

Имеется возможность работы с несколькими проектами. Для создания нового проекта, нужно нажать кнопку «Новый проект» в основном меню программы (находится в левом нижнем углу окна), для загрузки существующего проекта – кнопку «Открыть проект». После этого в рабочей области проекта (справа) пользователю предоставляется возможность работы с моделью по основным шагам проекта. Также в основном меню появляется

возможность работы со справочниками. Переключение по шагам осуществляется с помощью меню «Ход работы» (находится в верхнем левом углу формы).

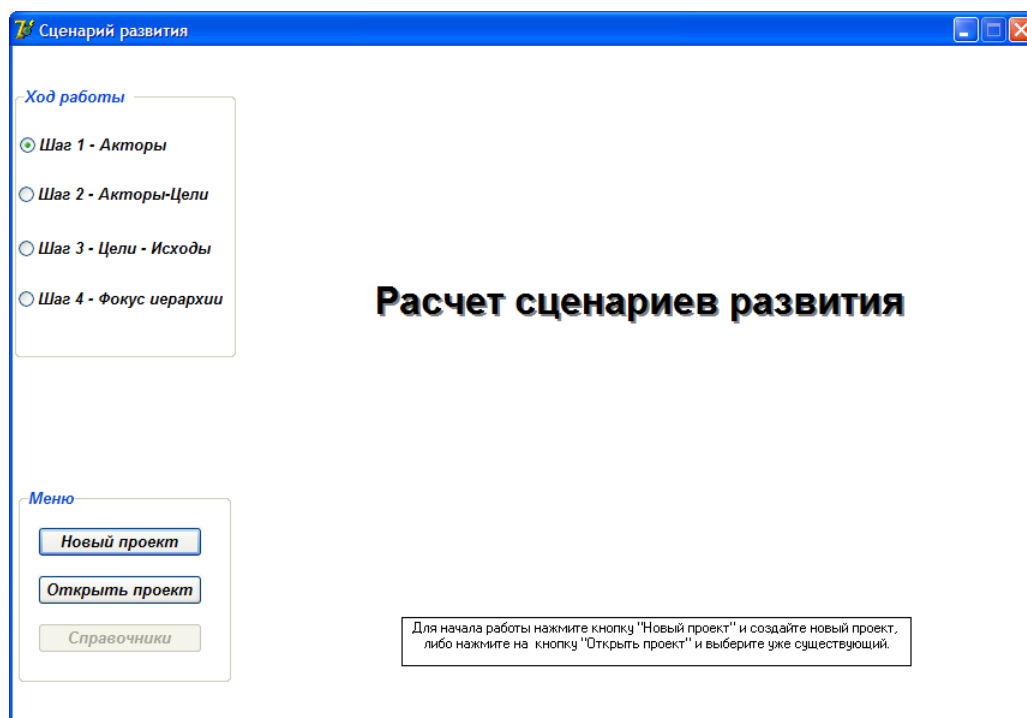


Рис. 1.24. Главное окно модуля «Влияние действующих сил на развитие РИС»

Представим по шагам работу программы. В первую очередь необходимо заполнить справочники проекта. При нажатии на кнопку «Справочники проекта» появляется окно «Base Editor», имеющее собственное меню, находящееся в верхней строке окна. Последовательно необходимо заполнить Справочники «Актеры», «Цели» и «Исходы». Тем самым создается структура иерархии выбора альтернативы развития РИС. Переключение справочников осуществляется через пункт меню «Справочники» (смотри рис. 1.25).

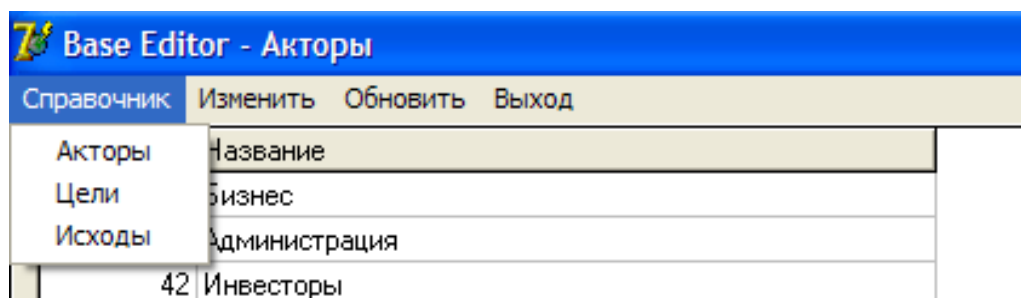


Рис. 1.25. Окно «Base Editor», пункт меню «Справочники», справочник «Актеры»

В справочнике «Цели» цель соотносится с соответствующим актором, внесенным ранее в справочник «Актеры» (рис. 1.26). Справочник «Исходы» содержит альтернативы развития РИС (рис. 1.27).

Индекс	"Название критерия"	"Название актора"
18	Диверсификация бизнеса	Бизнес
19	Увеличение прибыли	Бизнес
20	Повышение конкурентоспособности	Бизнес
21	Повышение инновационной активности в регионе	Администрация
22	Рост социального благополучия	Администрация
23	Окупаемость инвестиций	Инвесторы
24	Снижение инвестиционных рисков	Инвесторы

Рис. 1.26. Окно «Base Editor», справочник «Цели (критерии)»

Индекс	Название
18	Развитие кадрового обеспечения РИС
19	Развитие информационного обеспечения РИС
20	Развитие экспертно-консалтингового обеспечения РИС
21	Развитие производственно-технологической инфрастру

Рис. 1.27. Окно «Base Editor», справочник «Альтернативы»

После заполнения справочников, можно приступать к работе с основным окном проекта.

Шаг 1. Добавляем в список акторов, необходимые акторы для сравнения (рис. 1.28). В правом окне «Матрица попарных сравнений» формируется матрица, в которую эксперт может внести оценки согласно шкале отношений, представленной в таблице 1.1, при этом заполнять необходимо только клетки, находящиеся справа от единичной диагонали матрицы. После заполнения оценок сравнения акторов, пользователь, нажав кнопку «Рассчитать», получает автоматический расчет всех остальных клеток матрицы, а также вектора приоритетов акторов (рис. 1.29).

Таблица 1.1

Шкала отношений (степени значимости действий)

Степень значимости	Определение	Объяснение
1	Одинаковая значимость	Два действия вносят одинаковый вклад в достижение цели
3	Некоторое преобладание значимости одного действия над другим (слабая значимость)	Существуют соображения в пользу предпочтения одного из действий, однако эти соображения недостаточно
5	Существенная или сильная значимость	Имеются надежные данные или логические суждения для того, чтобы показать предпочтительность одного из действий
7	Очевидная или очень сильная значимость	Убедительное свидетельство в пользу одного действия перед другим
9	Абсолютная значимость	Свидетельства в пользу предпочтения одного действия другому в высшей степени убедительны
2, 4, 6, 8	Промежуточные значения между двумя соседними	Ситуация, когда необходимо компромиссное решение
Обратные величины приведенных выше ненулевых величин	Если действию i при сравнении с действием j приписывается одно из определенных выше ненулевых чисел, то действию j при сравнении с действием i приписывается обратное	Если согласованность была постулирована при получении N числовых значений для образования матрицы

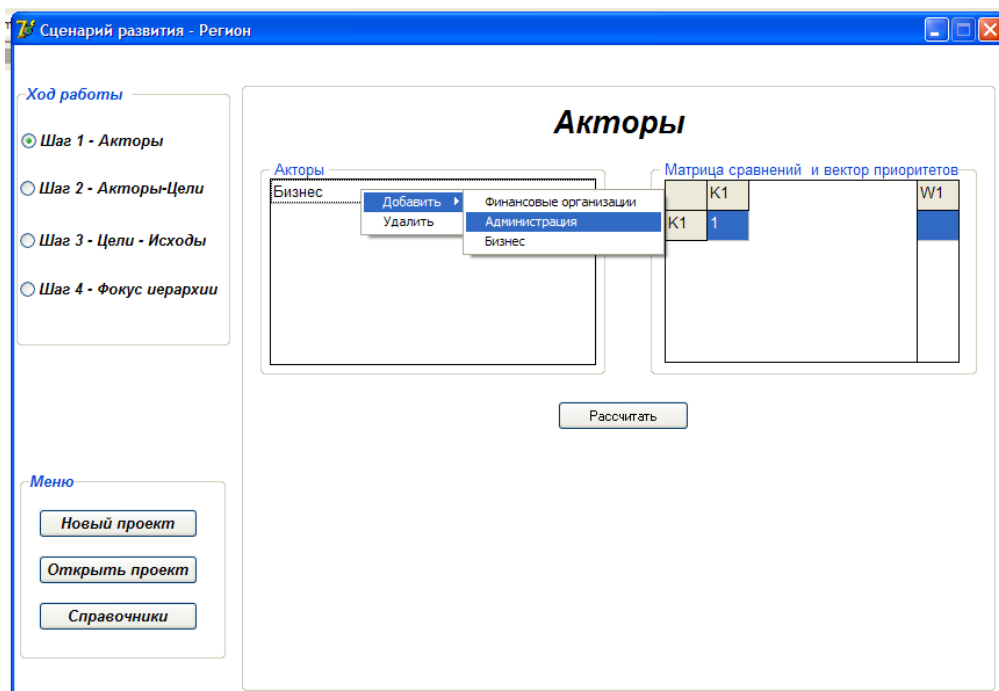


Рис. 1.28. Заполнение списка акторов для сравнения

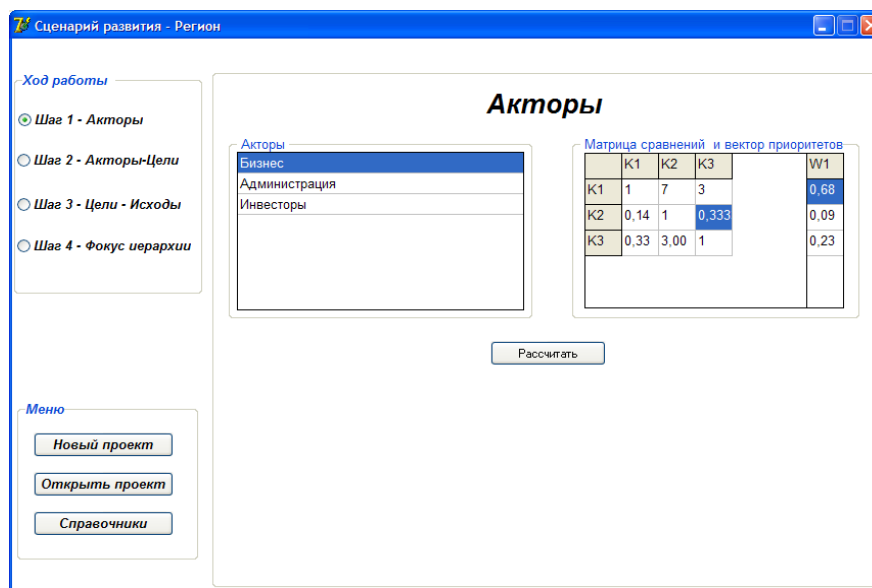


Рис. 1.29. Результаты расчета вектора приоритетов акторов

Шаг 2. Производим расчет векторов приоритетов целей (критериев качества) относительно акторов. Для этого выбираем нужный актер, цели актора выводятся в автоматически. Заполнив матрицу попарных сравнений и нажав кнопку «Рассчитать», получаем вектор приоритетов целей данного актора (смотри рис. 1.30).

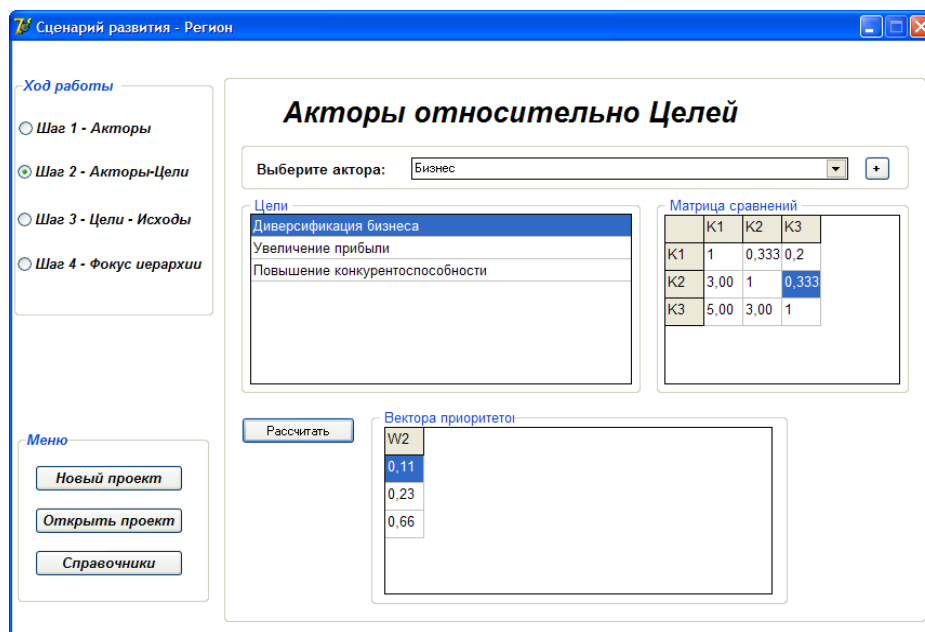


Рис. 1.30. Результаты расчета вектора приоритетов целей актора «Бизнес»

Затем пользователь выбирает следующий актер, а для того, чтобы добавить в расчет вектор приоритетов, нужно нажать на кнопку «+», находящуюся рядом с полем выбора актора (рис. 1.31).

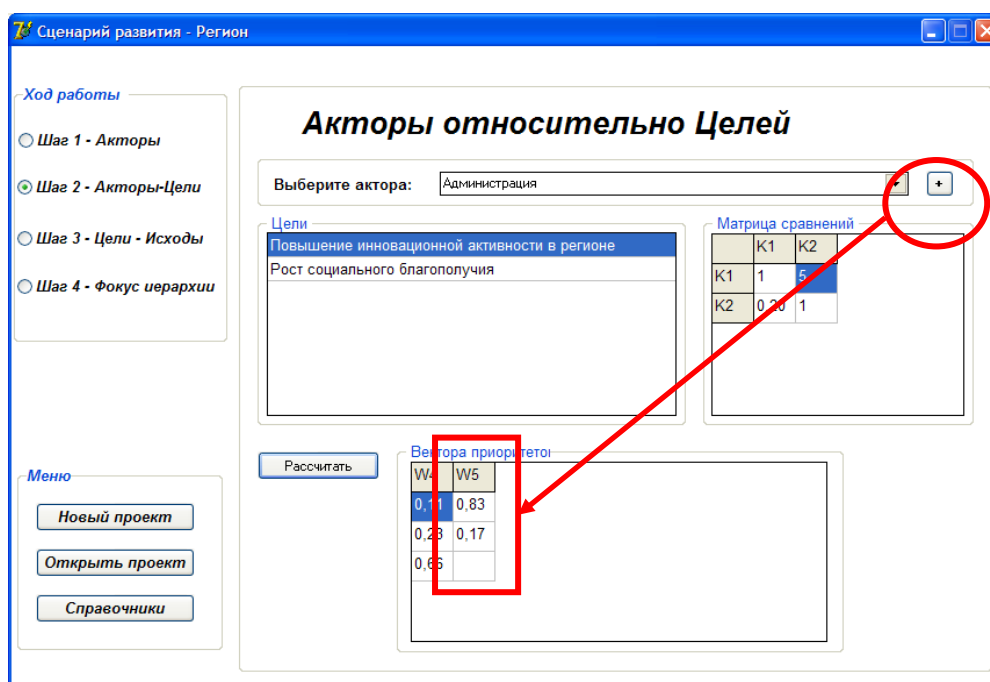


Рис. 1.31. Добавление вектора приоритетов для расчета

Шаг 3. Производим расчет векторов приоритетов исходов относительно целей. Для этого выбираем нужную цель, заполнив матрицу попарных

сравнений и нажав кнопку «Рассчитать», получаем вектор приоритетов проектов относительно цели (смотри рис. 1.32).

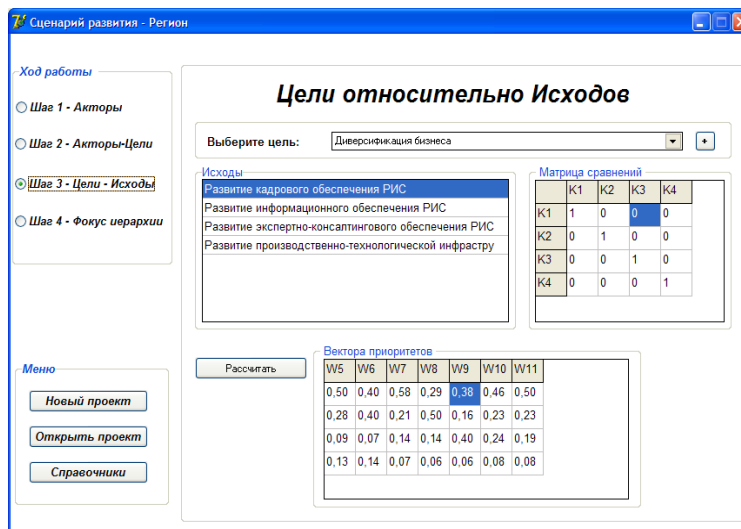


Рис. 1.32. Результаты расчета векторов приоритетов исходов относительно целей

Шаг 4. На этом шаге все расчеты производятся автоматически после нажатия кнопки «Рассчитать». Рассчитываются вектора приоритетов альтернатив относительно акторов и фокус иерархии (обобщенный исход) (рис. 1.33).

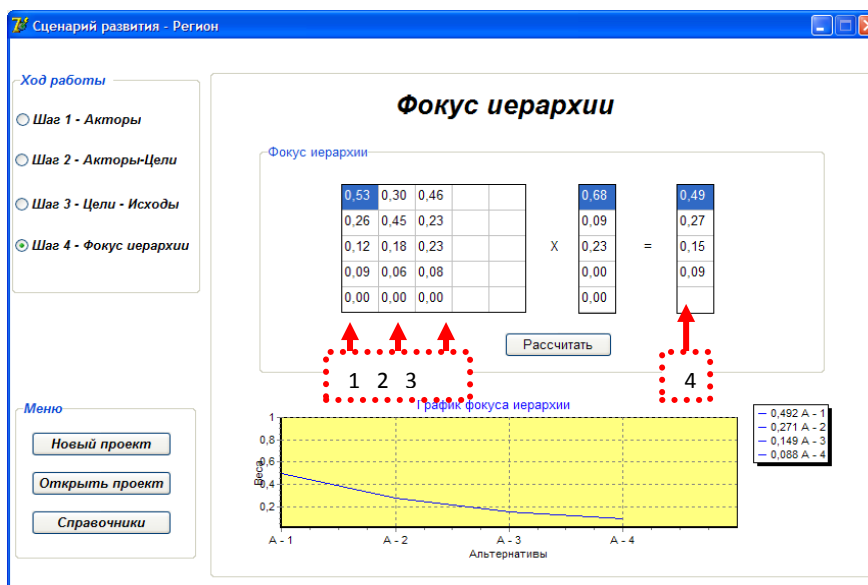


Рис. 1.33. Результаты расчета векторов приоритетов альтернатив относительно акторов и фокуса иерархии

1, 2, 3 – векторы приоритетов альтернатив относительно акторов,
4 – фокус иерархии

Задание к разделу 1.4:

1. Создайте новый проект, нажав на кнопку «Новый проект».
2. Заполните справочники «Актеры», «Цели», «Исходы» системы.
3. Добавьте в список акторов, необходимые акторы для сравнения.
4. Рассчитайте вектор приоритетов.
5. Рассчитайте вектора приоритетов целей (критериев качества) относительно акторов.
6. Рассчитайте вектор приоритетов целей всех акторов.
7. Рассчитайте вектора приоритетов исходов относительно целей.
8. Рассчитайте вектора приоритетов альтернатив относительно акторов и фокуса иерархии (обобщенный исход).

Контрольные вопросы к разделу 1.4:

1. Объясните значение термина «актор».
2. Расскажите алгоритм расчета вектора приоритетов и его смысл.
3. Расскажите правила заполнения матрицы парных сравнений.

1.5 Работа с модулем «Оценка влияния элементов региональной инновационной системы на инновационное развитие региона»

Для реализации нечетких моделей «Оценка влияния элементов региональной инновационной системы на инновационное развитие региона» был разработан автоматизированный модуль системы поддержки принятия решений об инновационном развитии региона «Оценка влияния элементов РИС на инновационное развитие региона».

Модуль предоставляет пользователю следующие возможности:

- формирование лингвистических переменных, служащих для описания анализируемых показателей;

- построение функций принадлежности термов лингвистических переменных;
- создание правил, формализующих зависимость между входными и выходным параметрами;
- ввод четких значений входных переменных;
- расчет по алгоритму нечеткого логического дедуктивного вывода значений выходных переменных.

Имеется возможность работы с несколькими проектами, сохранения проектов. Создается словарь лингвистических переменных, из которого пользователь может импортировать нужные данные в любой проект. Принцип работы программы аналогичен модулю «SWOT-анализ».

Формирование лингвистических переменных для анализируемых показателей осуществляется в редакторе лингвистических переменных (рис.1.34). Функции принадлежности строятся с использованием стандартных функций (рис.1.35).

Рис. 1.34. Окно редактора лингвистических переменных

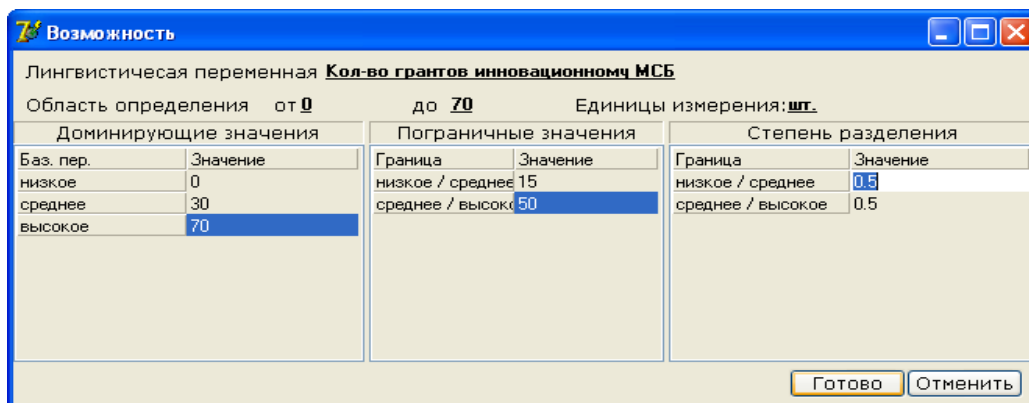


Рис. 1.35. Окно определения параметров функций принадлежности термов лингвистических переменных

Все расчеты проводятся автоматически и скрыты от пользователя. Пользователю достаточно задать во вкладке «Выбор показателей для анализа и расчет выходного параметра» сами входные и выходной параметры (анализируемые показатели), а также четкие значения входных переменных (рис. 1.36, 1.37). После нажатия кнопки «Расчет» автоматически рассчитывается значение выходного параметра, соответствующего заданным ВХОДНЫМ.

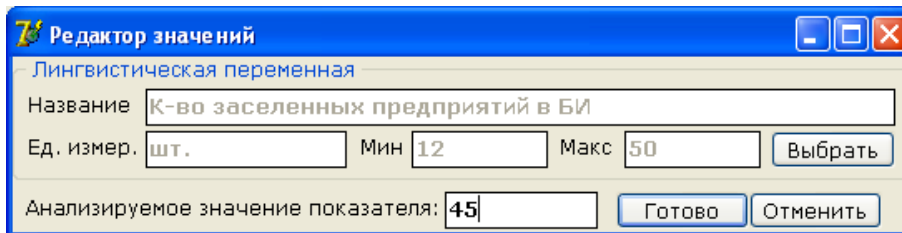


Рис. 1.36. Вкладка «Ввод анализируемых значений входных параметров»

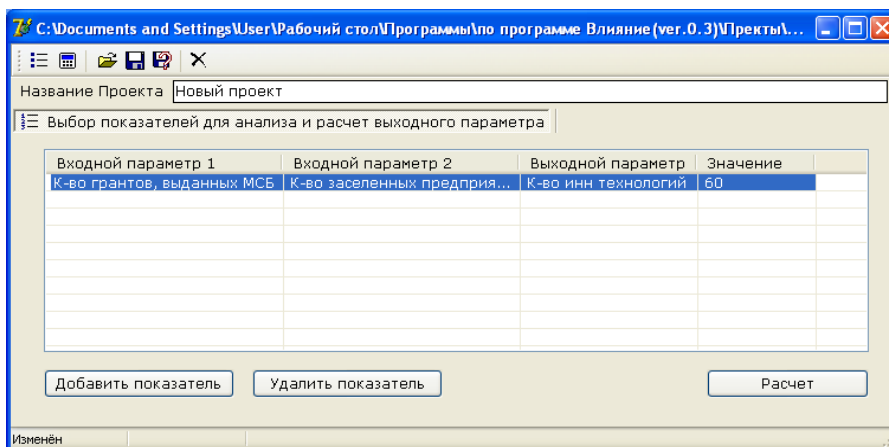


Рис. 1.37. Вкладка «Выбор показателей для анализа и расчет выходного параметра»

Задание к разделу 1.5:

1. В модуле «Оценка влияния элементов региональной инновационной системы на инновационное развитие региона» создайте новый проект выбрав в меню «Файл» пункт «Новый проект».
2. Сформируйте лингвистические переменные для анализируемых показателей в редакторе лингвистических переменных.
3. Нажав на кнопку «Параметры МСФ» укажите параметры функций принадлежности.
4. Получите значение выходного параметра, нажав на кнопку «Расчет». Проанализируйте полученное значение.

Контрольные вопросы к разделу 1.5:

1. Для чего нужен словарь лингвистических переменных?
2. Назовите правила построения функций принадлежности термов лингвистических переменных.

1.6 Работа с модулем «Интегральная оценка состояния региональной инновационной системы»

Представим последовательность этапов расчета интегральной оценки состояния РИС в виде схемы (рис. 1.38).

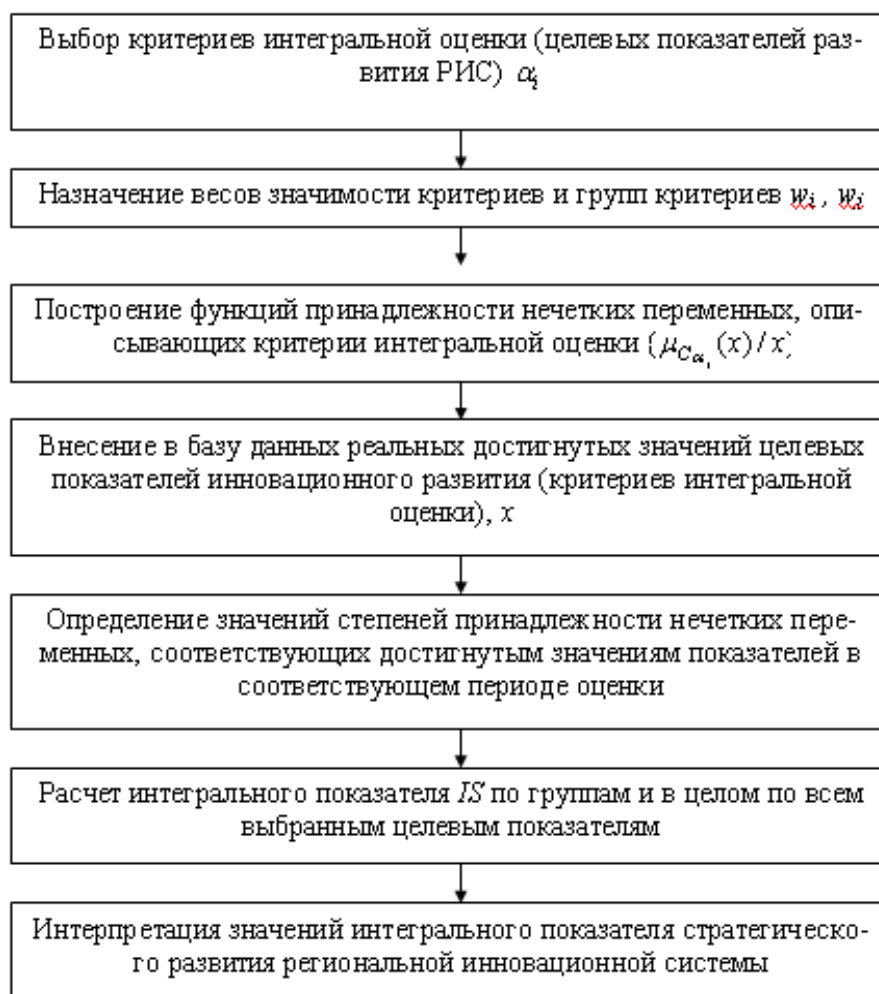


Рис. 1.38. Схема процесса расчета интегральной оценки состояния РИС

Модуль «Интегральная оценка РИС» реализует последовательно представленные на рис.1.38 этапы. Главное окно модуля представлено на рис. 1.39. Имеется возможность работы с несколькими проектами. В меню «Файл» можно создать новый проект, открыть существующий, сохранить текущий проект.

Рис. 1.40. Формирование нового показателя интегральной оценки

Название показателя	Группа	Ед. ...	Вес группы	Вес в групп
Количество выданных патентов	Передача и применение знаний	шт.	0,6	0,8
Затраты на технологические инновации	Передача и применение знаний	млн.р...	0,6	1,2
Объем отгруженной инновационной продукции	Вывод инновационной продукции на рынок	доля	1,4	1,3
Число использованных передовых технологий	Вывод инновационной продукции на рынок	шт.	1,4	0,7

Рис. 1.41. Окно проекта с внесенными критериями интегральной оценки

Следующий шаг – построение функций принадлежности нечетких переменных, описывающих критерии интегральной оценки. Окно «Построение функции принадлежности» вызывается из пункта меню «Операции – Функции принадлежности» или при нажатии на кнопку «Построение функции принадлежности» кнопочной панели в главном окне. Вид окна представлен на рис. 1.42.

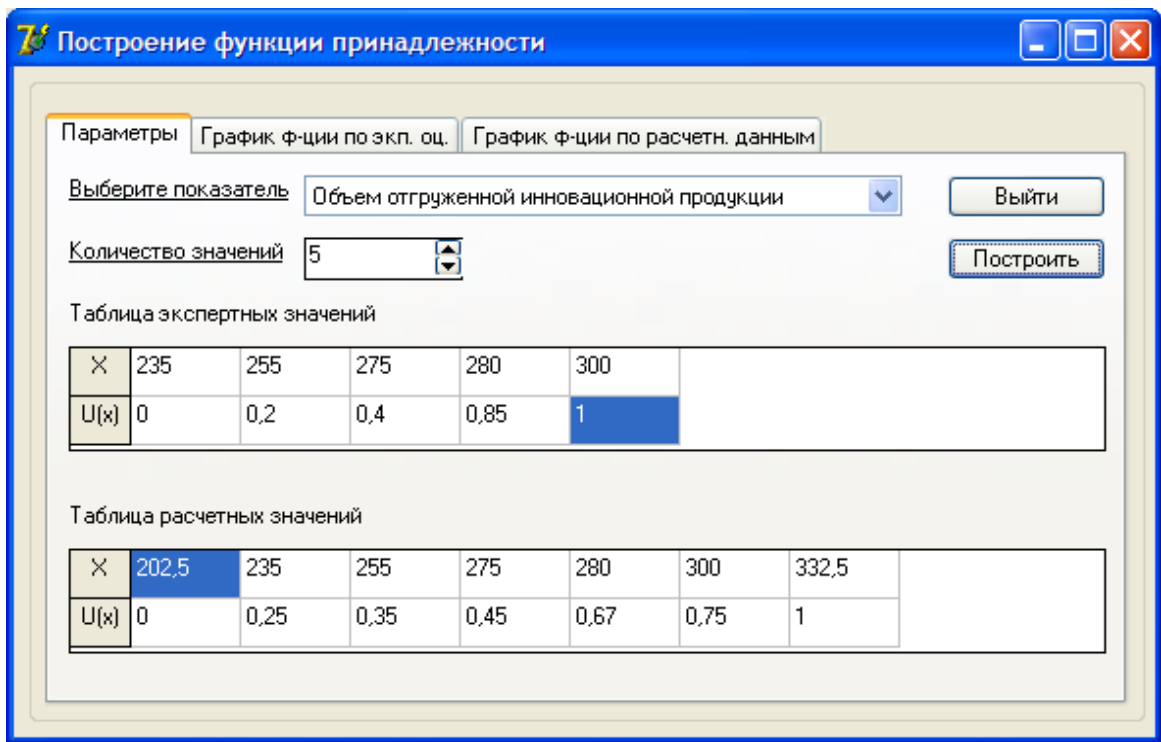


Рис. 1.42. Окно «Построение функций принадлежности»

Пользователь должен выбрать показатель (из внесенных ранее в список проекта). Далее необходимо заполнить таблицу экспертных значений для построения функции принадлежности. В самом простом случае – это два значения x : те, при которых значения функции принадлежности равны 0 или 1. В случае необходимости более детализированного описания целевых ориентиров (например, отсутствия линейной зависимости), можно задать любое количество промежуточных значений. В результате получаем функцию принадлежности, построенную по экспертным оценкам, графическая интерпретация которой представлена во вкладке «График функции по экспертным оценкам» (рис. 1.43). При нажатии на кнопку «Построить» в таблице «Таблица расчетных значений» автоматически рассчитываются значения функции принадлежности с расширенной областью определения. Во вкладке «График функции по расчетным данным» приводится график функции принадлежности с расширенной областью определения.

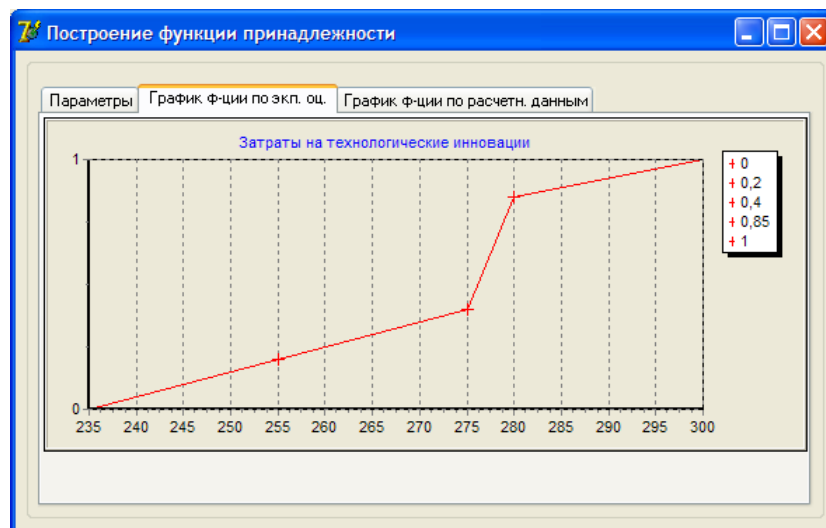


Рис. 1.43. Вкладка «График функции по экспертным оценкам»

Внесение в базу данных реальных достигнутых значений целевых показателей инновационного развития (критериев интегральной оценки) осуществляется в окне «Статистика» (рис. 1.44). Вызов окна осуществляется через пункт меню «Операции – Статистика» или при нажатии на кнопку «Ввод статистических данных» кнопочной панели в главном окне.

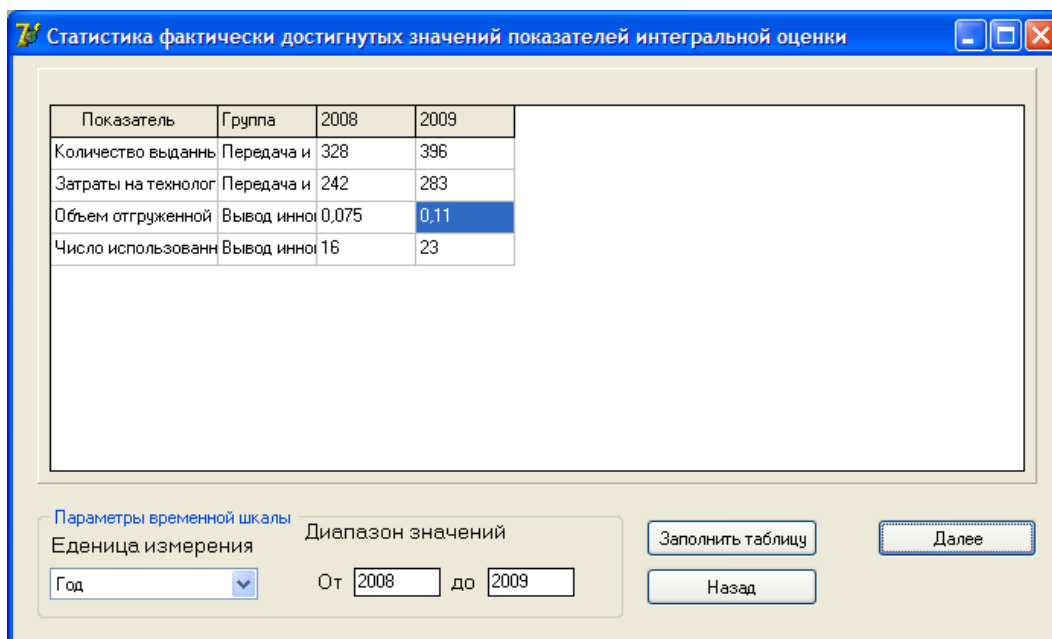


Рис. 1.44. Окно «Статистика»

В окне статистика задаются параметры временной шкалы: периоды оценки (годы, месяцы), диапазон периодов оценки. При нажатии на кнопку «Заполнить таблицу», предоставляется возможность внесения реальных

достигнутых значений целевых показателей инновационного развития (критериев интегральной оценки) по заданному временному диапазону (годам, месяцам).

Следующие шаги расчетов выполняются автоматически. При нажатии кнопки «Далее» в окне «Статистика» появляется окно «Значения функций принадлежности» (рис. 1.45), в котором предоставляются расчетные значения степеней принадлежности критериев для заданных в окне «Статистика» значений показателей.

Показатель	Группа	2008	2009
Количество выданные	Передача и	0,29	0,71
Затраты на технолог	Передача и	0,28	0,68
Объем отгруженной	Вывод иннои	0,31	0,46
Число использованн	Вывод иннои	0,38	0,56

Рис. 1.45. Окно «Расчетные значения функций принадлежности критериев интегральной оценки»

Нажав кнопку «Далее» переходим в окно «Интегральная оценка», в котором представлены рассчитанные значения интегральных показателей внутри групп и в целом по группам (рис. 1.46).

Интегр. показатель	2008	2009
В целом	0,119	0,243
По группам:		
Передача и примене	0,217	0,630
Вывод инновационн	0,218	0,364

Рис. 1.46. Окно «Значения интегрального показателя инновационного развития региона»

Интерпретация значений показателя говорит о том, что инновационное развитие региона улучшилось с точки зрения сформулированных стратегических целевых критериев. Причем как по группам показателей, так и в целом по всем группам показателей.

Задание к разделу 1.6:

1. В модуле «Интегральная оценка РИС» создайте новые показатели, нажав на кнопку .
2. Постройте функции принадлежности нечетких переменных, описывающих критерии интегральной оценки.
3. Заполните таблицу экспертных значений для построения функций принадлежности.
4. Постройте график функции по экспертным оценкам.
5. Постройте график функции по расчетным данным.
6. Внесите в базу данных реальные достигнутые значения целевых показателей инновационного развития.
7. Получите интегральную оценку по группам и внутри группы, проанализируйте результат.

Контрольные вопросы к разделу 1.6:

1. Опишите алгоритм расчета интегральной оценки состояния РИС.
2. Что показывает интегральная оценка РИС?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Работа в «Информационной системе управления риском банкротства предприятия»

Цель: получить навык работы в «Информационной системе управления риском банкротства предприятия».

Задачи:

1. Ознакомиться с общим интерфейсом программы.
2. Освоить работу с модулем «Отбор и работа с экспертами».
3. Освоить работу с модулем «Метод главных компонент».
4. Освоить работу с модулем «SWOT – анализ».
5. Освоить работу с модулем «Оценка риска банкротства».
6. Освоить работу с модулем «Прогнозирование временных рядов».
7. Освоить работу с модулем «Выбор методов минимизации риска».

Ход работы:

1. ознакомиться с основными приемами и правилами работы с ИС;
2. выполнить задания на лабораторную работу по каждому подразделу;
3. ответить на контрольные вопросы каждого подраздела;
4. подготовить и защитить отчет у преподавателя.

Общий интерфейс программы «Информационная система управления риском банкротства предприятия»

Программа реализована в среде разработки Borland Delphi 7.0., тип ЭВМ – IBM PC-совместимый ПК, операционная система - Windows 2000/XP и выше.

Программа представляет собой интеграцию шести программных продуктов (модулей), в которых реализованы восемь обособленных функций системы: отбор и работа с экспертами, ввод статистики по анализируемым показателям, работа с лингвистическими переменными, нечеткий SWOT-анализ, отбор факторов с помощью метода главных компонент, прогнозирование временных рядов, оценка риска банкротства предприятия, выбор метода минимизации риска банкротства.

Каждый из программных модулей может работать автономно, имеется возможность запуска нескольких модулей одновременно, что необходимо, например, для расчета групповых экспертных оценок при работе с другими модулями, или, для просмотра статистики, или для прогнозирования значений показателей. Каждый модуль имеет свою справочную систему с описанием принципа работы, а также моделей, реализованных в этих модулях.

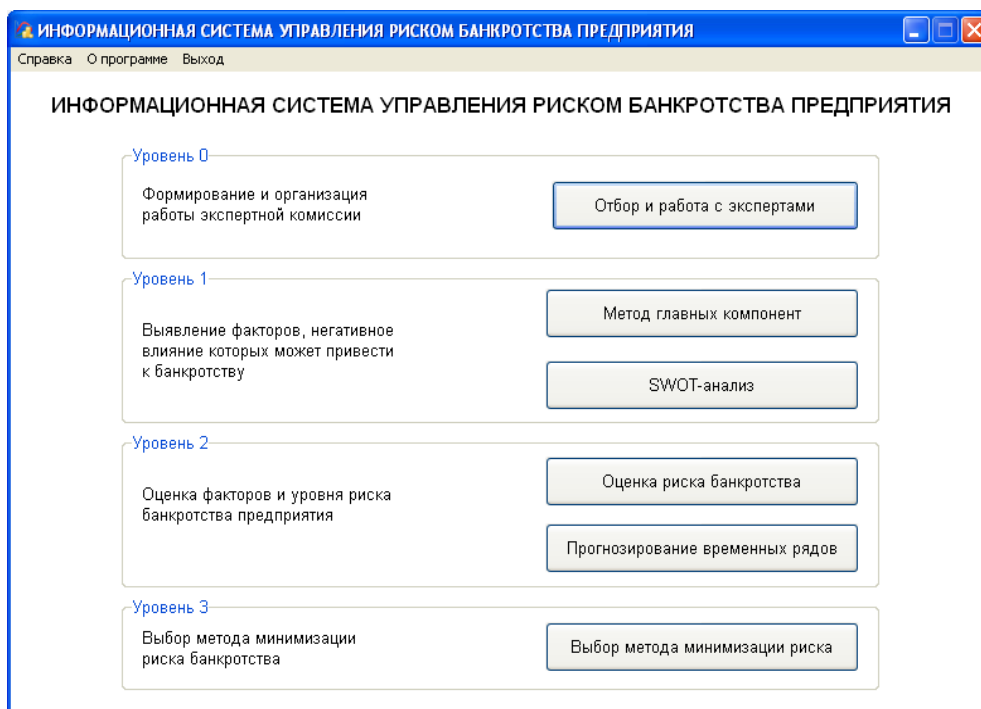


Рис. 2.1. Главное окно программы «Информационная система управления риском банкротства предприятия»

Модули распределены по уровням (этапам) управления риском банкротства предприятия. Главное окно программы представлено на рисунке 2.1.

Уровень (0) - Формирование и организация работы экспертной комиссии. Процессы формирования и организации работы экспертной комиссии, обработки экспертных оценок используются на первом и третьем уровне управления риском банкротства предприятия. Реализован в виде программного модуля «Отбор и работа с экспертами» - реализует основные этапы экспертного оценивания: формирование экспертной комиссии; оценка компетентности экспертов; проведение экспертного опроса; агрегирование групповых экспертных оценок; оценка согласованности мнений экспертов.

Уровень (1) - Выявление факторов, негативное влияние которых может привести к банкротству. Реализован в виде двух программных модулей: «Метод главных компонент» и «SWOT-анализ»

Модуль «Метод главных компонент» - предназначен для структуризации данных посредством сведения множества тестовых переменных к меньшему числу переменных (компонент или факторов), которые объясняли бы большую часть вариации в значениях исследуемых данных. Модуль пошагово позволяет:

1. загрузить или создать статистические таблицы по n показателям для m предприятий;
2. осуществить расчеты по методу главных компонент;
3. отобрать нужное количество компонент для дальнейшего анализа, используя три варианта отбора: с дисперсией более 70 %, точное количество компонент, со значением собственного числа более 1.

В результате работы модуля получаем список наиболее значимых переменных, дальнейшая интерпретация которых остается за лицом, принимающим решение.

Модуль «SWOT-анализ» - служит для оценки факторов внешней и внутренней среды производится на основе суждений и представлений лица, принимающего решения, с помощью нечетких алгоритмов. Работа в модуле для удобства пользователя также организована пошагово (поэтапно). Всего шесть этапов - «Возможности», «Угрозы», «Сильные стороны», «Слабые стороны», «Формирование матрицы», «Расчёт матрицы». Внутри модуля «SWOT-анализ» содержится модуль «Редактор лингвистических переменных», который служит для создания базы нечетких лингвистических переменных, описывающих отдельные анализируемые факторы. Позволяет описывать лингвистические переменные, строить функции принадлежности термов лингвистических переменных, используя экспертные оценки.

Уровень (2) - Оценка факторов и уровня риска банкротства предприятия. Реализован в двух программных модулях: «Оценка риска банкротства», «Прогнозирование временных рядов».

Модуль «Оценка риска банкротства» служит для работы с отобранными на первом уровне наиболее значимыми показателями в целях классификации заданных (текущих или прогнозируемых) значений этих показателей, а также их свертки для расчета и классификации уровня риска банкротства предприятия. Модуль позволяет:

1. загрузить или создать статистические таблицы по n показателям для одного предприятия);
2. построить функции принадлежности факторов (автоматически на основе статистических данных);
3. задать веса факторов (веса могут быть равными; веса могут задаваться экспертами в т.ч. на основе оценок факторов, полученных на этапе 1);
4. классифицировать текущие значения факторов по функциям принадлежности (автоматически на основе статистических данных на текущий период;

5. загрузить, используя модуль «Прогнозирование временных рядов» (или задать вручную) прогнозируемые значения факторов для последующей оценки уровня риска в динамике;
6. рассчитать уровень риска банкротства для текущих и/или прогнозных значений (свертка на основе нечетких моделей).

Модуль «Прогнозирование временных рядов» - позволяет:

1. загрузить / выгрузить статистические данные из/в модуля «Оценка риска банкротства»;
2. рассчитать прогнозные значения факторов, используя методы прогнозирования (программа автоматически выбирает наиболее подходящий вид зависимости на основе полиномов 2-5 порядков).

Уровень (3) - Выбор метода минимизации риска банкротства

Реализован в виде программного модуля «Выбор метода минимизации риска». Модуль реализует основные этапы метода анализа иерархий:

1. построение иерархии,
2. построение матриц попарных сравнений,
3. расчет векторов приоритетов,
4. расчет меры согласованности векторов приоритетов,
5. иерархический синтез,
6. оценка последствий от принятия наиболее вероятных сценариев и оценка обобщенного сценария,
7. расчет интегральных оценок обобщенных исходов относительно акторов и фокуса иерархии.

2.1 Работа с модулем «Отбор факторов методом главных компонент»

Шаг 1. После запуска программы на экране появится главное окно (рис. 2.2).

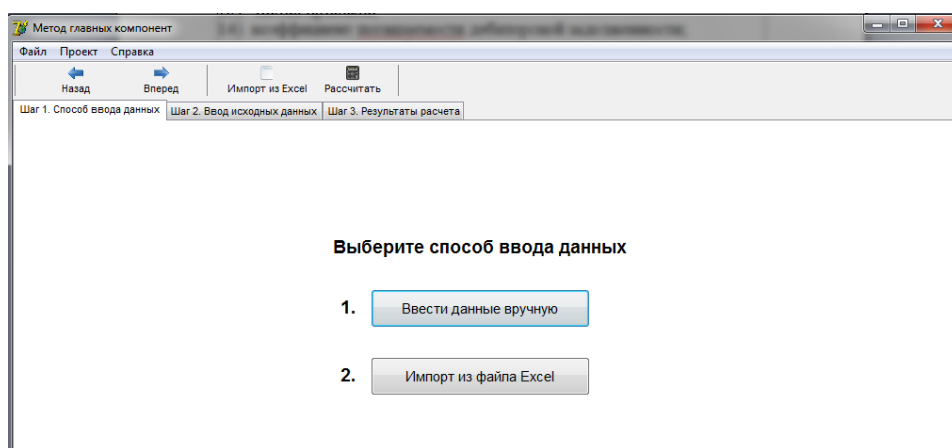


Рис. 2.2. Главное окно модуля «Метод главных компонент»

Шаг 2. В появившемся окне необходимо выбрать способ ввода данных: ручную или из файла Excel.

1. При выборе первого варианта появится окно следующего вида:

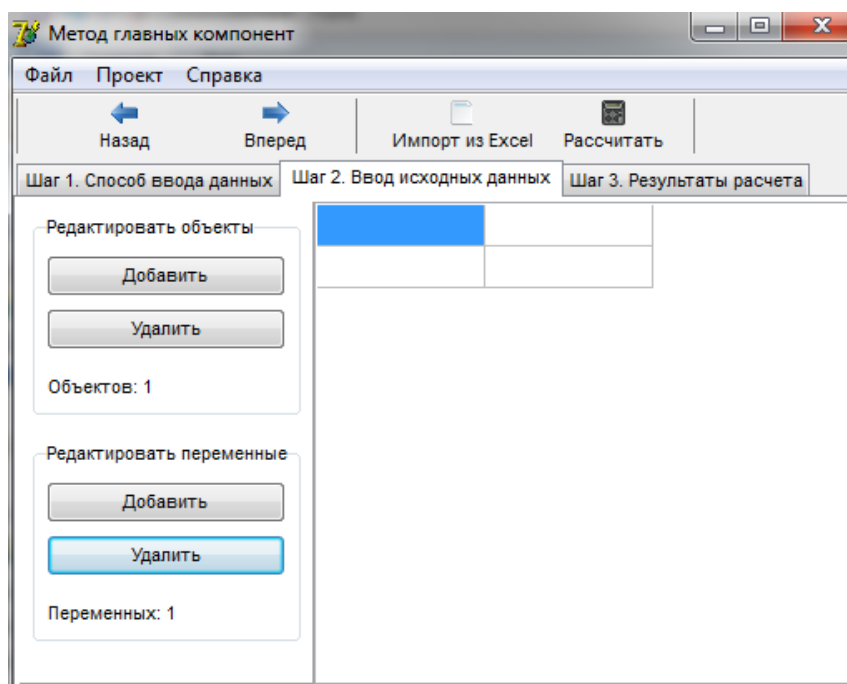


Рис. 2.3. Окно ввода данных

Здесь предусмотрено редактирование количества вводимых объектов (в нашем случае предприятий) и анализируемых переменных посредством использования кнопок «Добавить» и «Удалить». При этом первая строка и столбец отводятся для их обозначения (рис. 2.4).

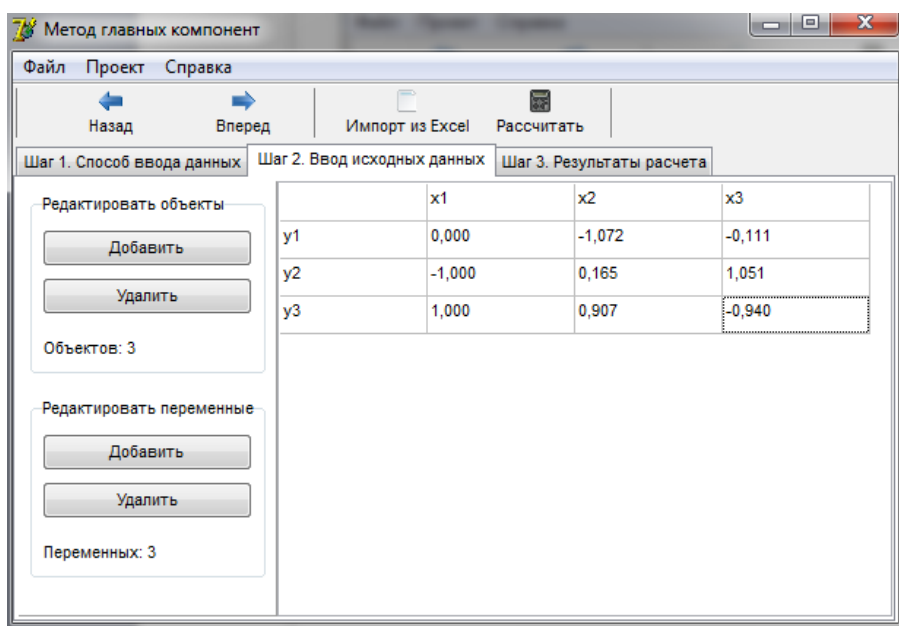


Рис. 2.4. Занесение данных вручную

1. При нажатии на кнопку «Импорт из Excel» на экране появится окно, в котором необходимо указать путь к нужному файлу (рис. 2.5). Когда файл будет найден, необходимо нажать «Открыть».

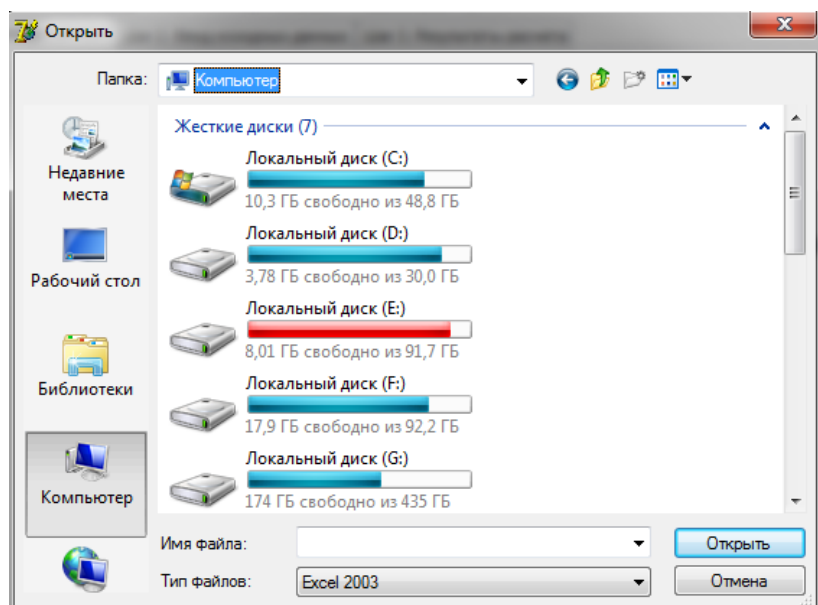


Рис. 2.5. Окно выбора файла

Далее будет открыт файл, в котором нужно указать диапазон данных и нажать «Ок». При этом также нужно помнить, что первые строка и столбец этого диапазона должны содержать названия переменных и исследуемых объектов (предприятий) (рис. 2.6).

Метод главных компонент

Файл Проект Справка

Назад Вперед Импорт из Excel Рассчитать

Шаг 1. Способ ввода данных Шаг 2. Ввод исходных данных Шаг 3. Результаты расчета

	Сумма хозяйствен	Доля основных ср	Величина собствен	Маневренность со	Коз
Объединенные ма	0,920738077981889	-1,50530808003776	1,12098772559162	0,065104602356501	-0,0
Завод им. В.А. Де	0,448808323087943	0,172758472675819	0,1778271998792	0,537244976397624	-0,3
Подольский машин	-0,21891068565417	-0,92641175835927	-0,08321556513262	1,71759591150043	-0,2
Машиностроитель	-0,70119037098277	0,612426565089855	-0,48217833072458	-0,52507086519490	-0,6
Ижевский машино	0,444480179974687	-0,70657771215225	-0,65797423839724	-0,11079556192539	-0,4
Авиадвигатель	-0,37083615844120	-0,41346565054289	-0,42073206399849	-0,06473400050480	-0,4
Октябрьский элект	-0,67990675013662	0,465870534285177	-0,42275809661800	0,537244976397624	-0,3
Тверской вагоност	1,22779987968457	-0,19363160433587	-0,31000207746281	0,124122149111641	-0,4
Пензадизельмаш	-0,62778625527274	1,19865068830857	-0,50999287938007	-0,1355505661097	-0,6
Савеловский маши	-0,21347089574928	-0,92641175835927	-0,31174495244088	0,006087055601360	-0,4
Угличский машино	-0,66134416990712	3,39699115037876	-0,55803176410056	-0,11312838884402	-0,8
Вологодский машин	-0,67904309558153	-0,26690961973821	-0,45143323279683	-4,36121140427903	-0,4

Редактировать объекты

Добавить

Удалить

Объектов: 33

Редактировать переменные

Добавить

Удалить

Переменных: 33

Рис. 2.6. Окно импорта исходных данных

Шаг 3. После того, как данные внесены – можно производить расчет, нажав на кнопку «Рассчитать». На экране появится окно, отображающее полученные главные компоненты. По умолчанию выводятся все компоненты, но пользователь может задать способ их отбора. Это может быть сумма объясненной дисперсии $>70\%$, собственные значения (≥ 1), по желанию пользователя или все (рис. 2.7).

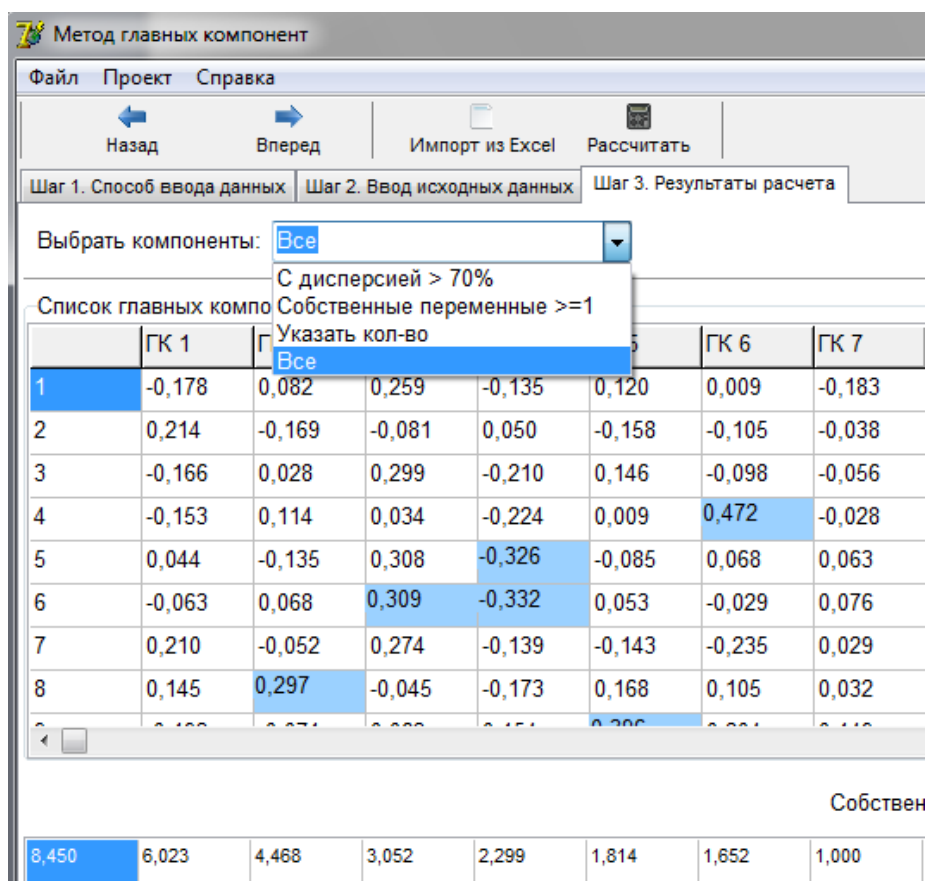


Рис. 2.7. Окно «Результаты расчета»

В нижней части окна расположена информация о рассчитанных собственных числах. Справа в окне появится перечень значимых факторов (переменных) (рис. 2.8). Также наиболее значимые переменные выделены цветом. В каждой компоненте по три переменных с наибольшими нагрузками.

Список наиболее значимых переменных	
Наименование переменной	
Маневренность собственных оборотных средств	
Коэффициент текущей ликвидности	
Коэффициент быстрой ликвидности	
Коэффициент абсолютной ликвидности (платежеспособности)	
Доля оборотных средств в активах	
Коэффициент финансовой зависимости	
Коэффициент концентрации заемного капитала	
Коэффициент структуры долгосрочных вложений	
Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств	
Коэффициент соотношения заемных и собственных средств	

Рис. 2.8. Вывод наиболее значимых переменных

Навигация в программе реализуется с помощью кнопок «Назад» и «Вперед», либо нажатием на нужную вкладку.

Выход из программы осуществляется нажатием на кнопку меню «Файл» → «Выход» или кнопку «Заккрыть».

Задание к разделу 2.1:

1. В модуле «Отбор факторов методом главных компонент» загрузите данные из файла «МГК».xls.
2. Рассчитайте главные компоненты.
3. Примените разные критерии отбора компонент.
4. Проанализируйте полученные наиболее значимые переменные.

Контрольные вопросы к разделу 2.1:

1. Перечислите способы отбора числа главных компонент.
2. Как определяются наиболее значимые показатели внутри главных компонент?

2.2 Работа с модулем «SWOT-анализ»

В информационной системе управления риском банкротства предприятия реализован модуль SWOT-анализ, который выполняет следующие функции:

1. формирование лингвистических переменных, служащих для описания сильных и слабых сторон, возможностей и угроз;
2. построение функций принадлежности термов лингвистических переменных;
3. ввод четких значений входных переменных;
4. выбор нужных комбинаций факторов внешней и внутренней среды («сила-возможность», «сила-угроза», «слабость-возможность», «слабость-угроза»);
5. расчет по алгоритму нечеткого логического дедуктивного вывода значений выходных переменных.

Удобный пользовательский интерфейс позволяет легко осуществлять добавление, редактирование, просмотр и удаление данных. Система навигации в проекте позволяет легко перемещаться по различным этапам SWOT-анализа (рис. 2.9). Всего представлены шесть этапов («Возможности», «Угрозы», «Сильные стороны», «Слабые стороны», «Формирование матрицы», «Расчёт матрицы»). В качестве среды реализации выбрана среда Delphi.

Покажем некоторые возможности программы.

Блок 1. Формирование лингвистических переменных для возможностей, угроз, сильных и слабых сторон осуществляется в редакторе лингвистических переменных (рис.2.10). Функции принадлежности строятся с использованием стандартных функций (см. рис.2.11).

Имеются два словаря лингвистических переменных – «общий» и «словарь проекта». Лингвистические переменные можно импортировать из общего словаря в словарь проекта, или экспортировать из словаря проекта в

общий словарь. Во всех словарях предусмотрена возможность сохранения, удаления, редактирования переменных. Это дает возможность использовать одни и те же переменные в разных проектах SWOT-анализа.

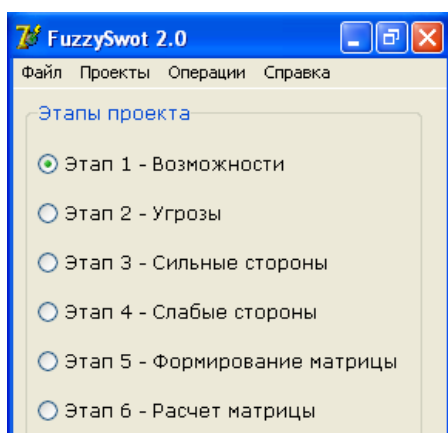


Рис. 2.9. Главное окно программы

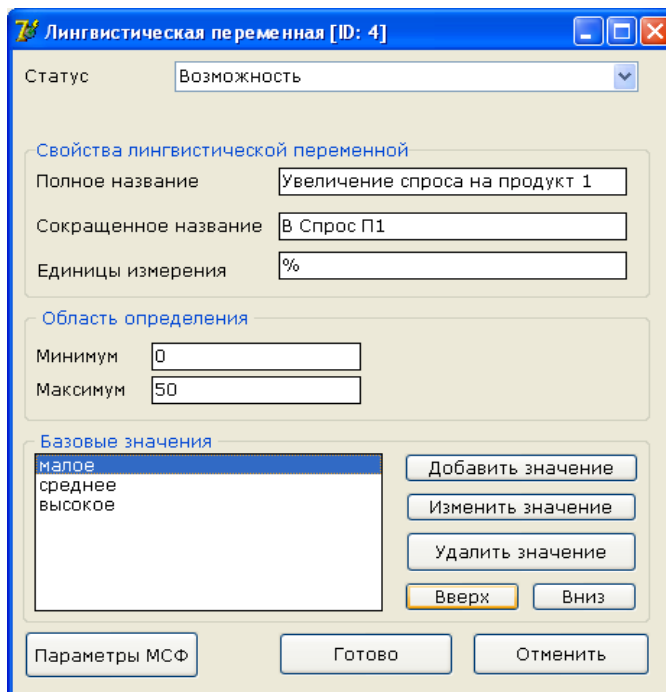


Рис. 2.10. Окно редактора лингвистических переменных

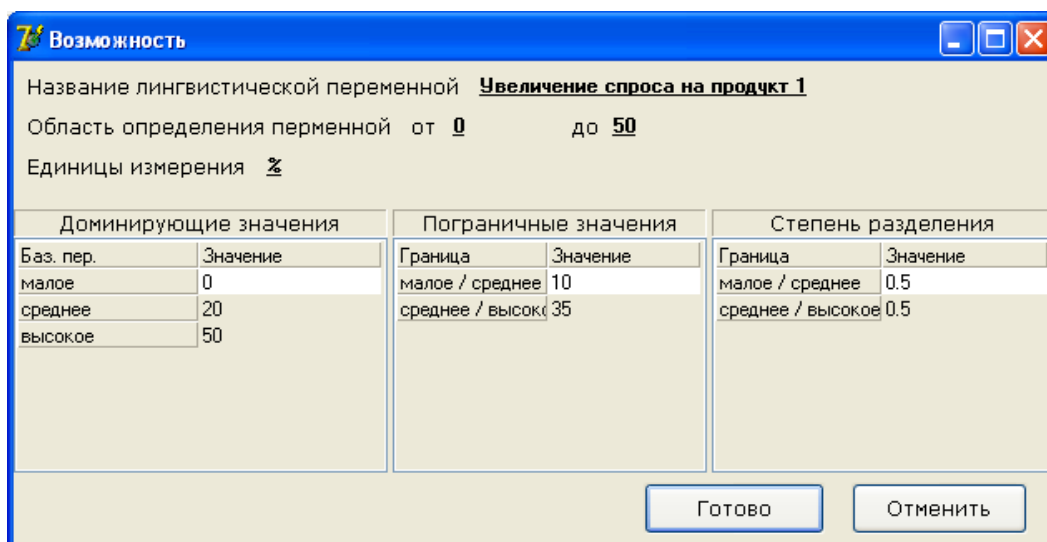


Рис. 2.11. Окно определения параметров функций принадлежности термов лингвистических переменных

Блок 2. Все расчеты проводятся автоматически и скрыты от пользователя. Пользователю достаточно задать значения входных

переменных. Пример ввода экспертных оценок для возможностей или угроз представлен на рис.2.12. Ввод экспертных оценок сильных и слабых сторон осуществляется в соответствующих разделах (рис.2.13).

Рис. 2.12. Ввод экспертных оценок входных переменных для позиционирования возможностей (угроз)

Название	Ед. измер.	Мин.	Макс.	Оценка
Уровень простоя производственных мощностей	%	0	30	5
Уровень НИОКР (соответствие потребностям предприятия)	балл	0	10	4
Уровень квалификации персонала по современным материалам	балл	0	10	7

Рис. 2.13. Вкладка «Слабые стороны» после ввода оценок интенсивности проявления слабой стороны в организации

Блок 3. После проведенных расчетов программа предоставляет пользователю результаты расчетов значения возможностей или угроз в соответствующих вкладках (на рис. 2.14 приведен пример предоставления расчета значения возможностей).

Название	Ед. изм...	Мин.	Макс.	Вероятность	Влияние	Значение
Увеличение спроса на продукт 1	%	0	50	0.8	24	80
Повышение интеллектуального уровня персонала	балл	0	10	0.5	8	75
Рост цен на товары зарубежных конкурентов	%	0	50	0.25	30	48.1756...

Рис. 2.14. Результаты расчеты значения возможностей

Данные, на основе которых производился расчет представленных на рис.2.14 возможностей, приведены в таблице 2.1.

*ЛП – лингвистическая переменная

Для вывода расчетных значений возможностей используется система нечетких экспертных высказываний (1).

$$\tilde{L}^{(i)} = \begin{cases} \tilde{L}_1^{(i)} : < \text{ЕСЛИ } \beta_X \text{ есть } a_{X_1} \text{ И } \beta_Y \text{ есть } a_{Y_1} \text{ ИЛИ } \beta_X \text{ есть } a_{X_2} \text{ И } \beta_Y \text{ есть } a_{Y_1} \\ \text{ИЛИ } \beta_X \text{ есть } a_{X_1} \text{ И } \beta_Y \text{ есть } a_{Y_2} \text{ ТО } \beta_V \text{ есть } a_{V_1} >; \\ \tilde{L}_2^{(i)} : < \text{ЕСЛИ } \beta_X \text{ есть } a_{X_1} \text{ И } \beta_Y \text{ есть } a_{Y_3} \text{ ИЛИ } \beta_X \text{ есть } a_{X_2} \text{ И } \beta_Y \text{ есть } a_{Y_2} \\ \text{ИЛИ } \beta_X \text{ есть } a_{X_3} \text{ И } \beta_Y \text{ есть } a_{Y_1} \text{ ТО } \beta_V \text{ есть } a_{V_2} >; \\ \tilde{L}_3^{(i)} : < \text{ЕСЛИ } \beta_X \text{ есть } a_{X_2} \text{ И } \beta_Y \text{ есть } a_{Y_3} \text{ ИЛИ } \beta_X \text{ есть } a_{X_3} \text{ И } \beta_Y \text{ есть } a_{Y_2} \\ \text{ИЛИ } \beta_X \text{ есть } a_{X_3} \text{ И } \beta_Y \text{ есть } a_{Y_3} \text{ ТО } \beta_V \text{ есть } a_{V_3} >. \end{cases} \quad (2.1)$$

где β_X – вероятность реализации (вероятность того, что организация сможет воспользоваться возможностью) с областью определения $X = [0,1]$ $X = [0,1]$ и множеством базовых значений $T_X = \{\text{низкая, средняя, высокая}\} = \{a_{X_1}, a_{X_2}, a_{X_3}\}$.

Таблица 2.1 Данные, используемые для расчета переменной «значение» возможностей

Наименование ЛП*, ед.измерения	Доминирующие значения термов ЛП			Пограничные значения ЛП/степень разделения		Анализируемое входное значение ЛП		Расчетное выходное значение ЛП (важность возможности)
	левый	средний	правый	лев/ср	ср/прав	вероятно-сть	влияние	
Увеличение спроса на	0	20	50	10 / 0,5	35 / 0,5	0,8	24	80

продукт 1, %								
Повышение интеллектуального уровня персонала, балл	0	5	10	3 / 0,5	8 / 0,5	0,5	8	75
Рост цен на товары зарубежных конкурентов, %	0	25	50	17 / 0,5	32 / 0,5	0,25	30	48,2

β_Y – степень влияния данной возможности на организацию (возможные последствия, к которым может привести данная возможность) с областью определения Y и множеством базовых значений $T_Y = \{\text{малое влияние, умеренное влияние, высокое влияние}\} = \{a_{Y_1}, a_{Y_2}, a_{Y_3}\}$. Область определения Y имеет различные значения в зависимости специфики описываемого лингвистической переменной фактора.

β_V – значение данной возможности (степень учета ее в стратегии, степень необходимой реакции организации на данную возможность) с областью определения $V=[0,100]$ и множеством базовых значений $T_V = \{\text{малое, среднее, большое}\} = \{a_{V_1}, a_{V_2}, a_{V_3}\}$. Данный показатель является условным и оценивается в данном примере в баллах от 0 до 100. Он служит для ранжирования возможностей.

В переводе на естественный язык система (2.1) звучит следующим образом:

ЕСЛИ вероятность реализации *низкая* И влияния *малое*

ИЛИ вероятность реализации *низкая* И влияния *умеренное*

ИЛИ вероятность реализации *средняя* И влияние *малое*

ТО значение возможности *малое*.

ЕСЛИ вероятность реализации *средняя* И влияние *умеренное*

ИЛИ вероятность реализации *низкая* И влияние *высокое*

ИЛИ вероятность реализации *высокая* И влияние *малое*

ТО значение возможности *среднее*.

ЕСЛИ вероятность реализации *высокая* И влияние *высокое*

ИЛИ вероятность реализации *средняя* И влияние *высокое*

ИЛИ вероятность реализации *высокая* И влияние *умеренное*

ТО значение возможности *большое*.

Для определения значения выходной переменной на основании четких значений входных переменных используется дедуктивная схема вывода, основанная на нечетком правиле *modus ponens*.

Таким образом, несмотря на различия в единицах измерения используемых показателей, отсутствие четких математических зависимостей между переменными, мы получаем оценки важности возможностей предприятия для учета их в стратегии управления риском банкротства предприятия. Полученные четкие оценки факторов в дальнейшем могут использоваться в качестве весов при свертке анализируемых факторов для получения интегральной оценки уровня риска банкротства предприятия.

Блок 4. Во вкладке «Матрица» реализован выбор пользователем нужных комбинаций факторов. В окне представляется матрица, в которой по вертикали представлены все сильные и слабые стороны, а по горизонтали все возможности и угрозы, пользователю нужно только маркировать клетку на пересечении интересующих его факторов (см.рис.4.8). При этом в самой матрице приведены сокращенные наименования лингвистических переменных, а в нижней части окна приводятся их полные наименования для той клетки, на которой находится курсор.

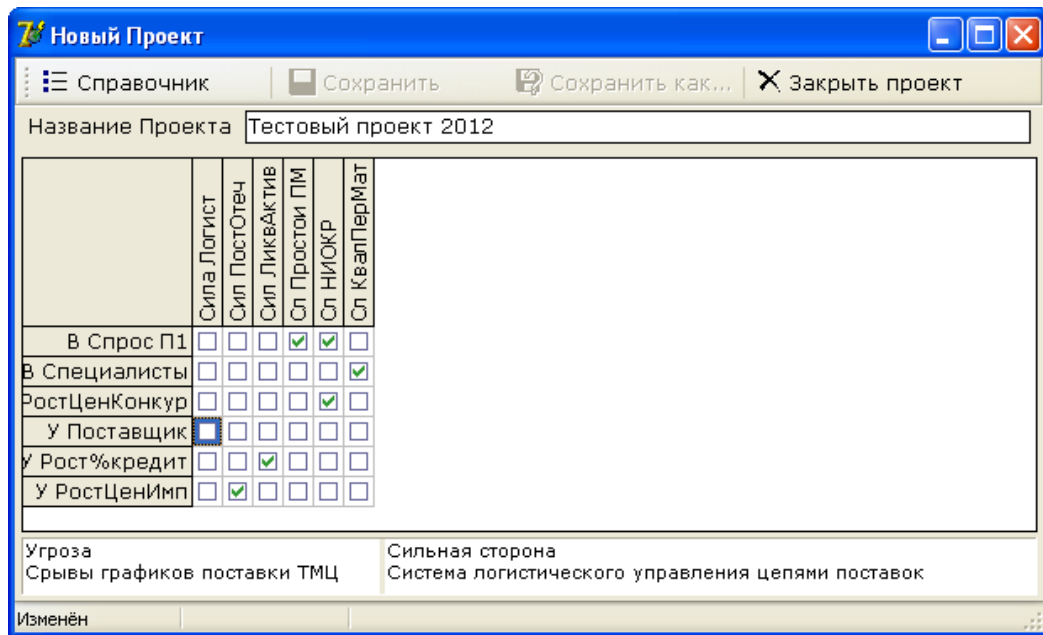


Рис. 2.15. Пример выбора комбинаций внешней и внутренней среды во вкладке «Матрица»

Блок 5. Во вкладке «Расчет матрицы» представляются расчетные значения важности выбранных пользователем комбинаций по квадрантам матрицы SWOT (рис.2.16).

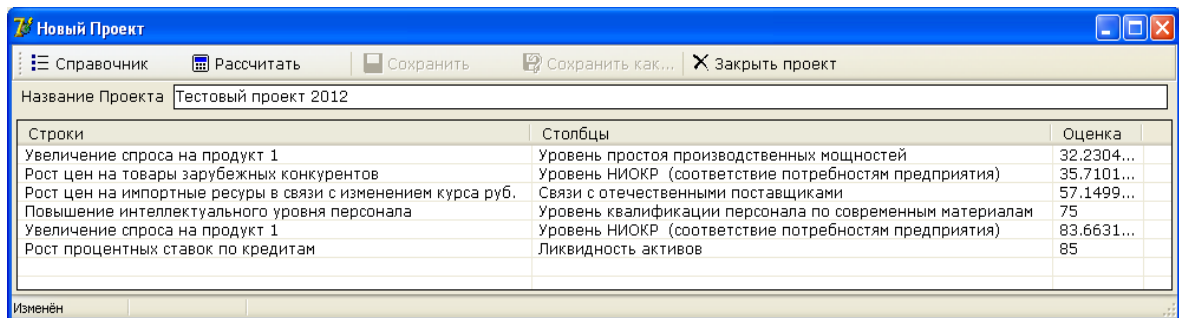


Рис. 2.16. Вкладка «Расчет матрицы» с расчетами по комбинациям, выбранным на рис. 2.15

На основании полученных оценок важности пар комбинаций, можно сделать вывод о приоритетности стратегических направлений развития предприятия, а также выделить дополнительные факторы или их комбинации, оказывающие существенное влияние на риск банкротства предприятия. Например, если для «борьбы» с угрозой «Рост процентных ставок по кредитам», предприятием предполагается использовать сильную сторону «ликвидность активов» (например, уровень запасов ТМЦ или

свободных денежных средств и т.п.), то показатели ликвидности следует обязательно включить в перечень анализируемых факторов при расчете уровня риска банкротства предприятия.

Применение SWOT-анализа для отбора факторов риска банкротства машиностроительного предприятия позволяет проводить анализ и интерпретацию факторов внешней и внутренней среды, оказывающих воздействие на результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия, дает возможность формализовать экспертные знания, интуитивные суждения и представления лица, принимающего решение.

Предложенные нечеткие модели SWOT-анализа позволяют производить сравнение значимости факторов внешней и внутренней среды, а также их комбинаций, на основании нечетких экспертных суждений и оценок. Предложенная схема применения нечеткие моделей в SWOT-анализе организации позволяет внести в процесс принятия решений систематизацию, повысить возможности ЛПР к восприятию сложной многофакторной информации. В результате повышается качество и обоснованность управленческих решений в условиях недостаточности и неполноты информации, неопределенности факторов внешней и внутренней среды.

Задание к разделу 2.2:

1. Из главного окна программы ИСУРБ запустите модуль SWOT-анализ.
2. В меню Файл выберите пункт Новый проект.
3. Сформируйте Возможности, Угрозы, а также Сильные и Слабые стороны деятельности предприятия исходя из представленных ниже существенных внутренних и внешних факторов, оказывающих влияние на предприятие.

внутренние факторы:

1. Сумма хозяйственных средств, находящихся в распоряжении организации.

2. Доля основных средств в активах.
3. Величина собственных оборотных средств (функционирующий капитал).
4. Маневренность собственных оборотных средств.
5. Текущая ликвидность.
6. Быстрая ликвидность.
7. Автономия собственных средств.
8. Абсолютная ликвидность (платежеспособность).
9. Доля оборотных средств в активах.
10. Доля собственных оборотных средств в общей их сумме.
11. Доля запасов в оборотных активах.
12. Концентрация собственного капитала.
13. Финансовая зависимость.
14. Маневренность собственного капитала.
15. Концентрация заемного капитала.
16. Структура долгосрочных вложений.
17. Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств.
18. Структура заемного капитала.
19. Соотношение заемных и собственных средств.
20. Выручка от реализации продукции.
21. Чистая прибыль.
22. Производительность труда.
23. Фондоотдача.
24. Оборачиваемость средств в расчетах (в оборотах).
25. Оборачиваемость запасов (в оборотах).
26. Погашаемость дебиторской задолженности.
27. Оборачиваемость собственного капитала.
28. Рентабельность продукции.
29. Рентабельность основной деятельности.

- 30.Рентабельность совокупного капитала.
- 31.Рентабельность собственного капитала.
- 32.Материалоотдача.
- 33.Доля активной части основных средств.
- 34.Износ основных средств.
- 35.Износ активной части основных средств.
- 36.Обновление оборудования.
- 37.Выбытие оборудования.

внешние факторы:

1. Изменение конъюнктуры рынка.
 2. Изменение спроса на отдельные виды продукции.
 3. Несвоевременный ввод производственных мощностей предприятия по независимым от него причинам.
 4. Конкуренция.
 5. Изменение емкости рынка.
 6. Галопирующая инфляция.
 7. Налогообложение.
 8. Высокая учетная ставка.
 9. Рост цен на ресурсы.
 - 10.Неплатежеспособность партнеров.
 - 11.Потеря рынков сбыта.
 - 12.Изменение условий экспорта и импорта.
4. Перейдите на 5 этап и сформируйте аналитическую матрицу.
 5. Перейдите на 6 этап и произведите расчет оценки важности пар выбранных вами ранее пар комбинаций внешней и внутренней среды.
 6. Проанализируйте полученные наиболее значимые факторы.

Контрольные вопросы к разделу 2.2:

1. Чем отличается «общий словарь» от «словаря проекта»?
2. Кратко опишите алгоритм работы дедуктивной схемы вывода, основанной на нечетком правиле *modus ponens*.
3. Какие выводы можно сделать на основании полученных оценок важности пар комбинаций?

2.3 Работа с модулем «Оценка риска банкротства предприятия»

В ИСУРБ оценка риска банкротства производится с помощью нечётких множеств и включает в себя следующие основные этапы.

Этап 1 (Множества). Вводятся базовые множества и подмножества состояний, описанные на естественном языке.

- a) полное множество состояний E предприятия разбито на три подмножества вида:
 - E_1 – подмножество состояний «неблагополучия»;
 - E_2 – подмножество состояний «среднего качества»;
 - E_3 - подмножество состояний «благополучия».
- b) соответствующее множеству E полное множество степеней риска банкротства G разбивается на три подмножества:
 - G_1 – подмножество «степень риска банкротства высокая»;
 - G_2 – подмножество «степень риска банкротства средняя»;
 - G_3 – подмножество «низкая степень риска банкротства».
- c) для произвольного отдельного показателя X_i полное множество его значений V_i разбивается на три подмножества:
 - V_{i1} – подмножество «низкий уровень показателя X_i »;
 - V_{i2} – подмножество «средний уровень показателя X_i »;
 - V_{i3} - подмножество «высокий уровень показателя X_i ».

Этап 2 (Показатели). Построим набор отдельных показателей $X = \{X_i\}$ общим числом N , которые, по мнению эксперта-аналитика, с одной стороны, влияют на оценку риска банкротства предприятия, а, с другой стороны, оценивают различные по природе стороны производственной и финансовой деятельности предприятия.

Этап 3 (Значимость). Сопоставим каждому показателю X_i уровень его значимости для анализа r_i .

Если все показатели обладают равной значимостью (равнопредпочтительны или системы предпочтений нет), тогда

$$r_i = 1/N. \quad (2.1)$$

В противном случае вес показателя (значимость) задается экспертом. При этом должно соблюдаться правило $r_1 + r_2 + \dots + r_i = 1$.

Этап 4 (Классификация степени риска). Построим классификацию текущего значения g показателя степени риска G как критерий разбиения этого множества на подмножества (таблица 2.2):

Таблица 2.2 Классификация показателя степени риска

Интервал значений g	Классификация уровня параметра	Степень оценочной уверенности
$0 \leq g \leq 0.2$	Низкий	1
$0.2 < g < 0.4$	Низкий	$\mu_1 = 5 \cdot (0.4 - g)$
	Приемлемый	$1 - \mu_1 = \mu_2$
$0.4 \leq g \leq 0.6$	Приемлемый	1
$0.6 < g < 0.8$	Приемлемый	$\mu_2 = 5 \cdot (0.8 - g)$
	Высокий	$1 - \mu_2 = \mu_3$
$0.8 \leq g \leq 1.0$	Высокий	1

Этап 5 (Классификация значений показателей). Построим классификацию текущих значений x показателей X как критерий разбиения полного множества их значений на подмножества вида B .

Для этого необходимо построить функции принадлежности по каждому показателю. Этот процесс включает в себя следующие основные этапы:

1) по каждому показателю на основе статистических данных за n периодов необходимо вычислить его среднее значение и стандартное отклонение по формулам:

а) среднее значение

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (2.2)$$

где x_i – значения показателя за n периодов,

n – количество периодов;

б) стандартное отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}, \quad (2.3)$$

где x_i – значения показателя за n периодов,

n – количество периодов;

2) Построим набор из трех узловых точек трехуровневого классификатора по правилу:

$$\begin{aligned} \mu_1 &= \bar{X} - t \cdot \sigma, \\ \mu_2 &= \bar{X}, \\ \mu_3 &= \bar{X} + t \cdot \sigma [2]. \end{aligned} \quad (2.4)$$

Для каждой узловой точки классификатора справедливо, что в ней уровень фактора распознается, однозначно, со стопроцентной экспертной уверенностью. Например, точка μ_1 отвечает очень низкому уровню фактора (ОН), μ_2 – состоянию Н и т.д.

3) Формируем интервалы зон абсолютной уверенности для низкого (Н), среднего (С) и высокого (В) значений показателя по формулам:

$$\begin{aligned} \text{Н: } & [-\infty; \mu_1 + (\mu_2 - \mu_1)/3]; \\ \text{С: } & [\mu_2 - (\mu_2 - \mu_1)/3; \mu_2 + (\mu_3 - \mu_2)/3]; \\ \text{В: } & [\mu_3 - (\mu_3 - \mu_2)/3; +\infty] [2]. \end{aligned} \quad (2.5)$$

4) Интервалы $[\mu_1 + (\mu_2 - \mu_1)/3; \mu_2 - (\mu_2 - \mu_1)/3]$ и $[\mu_2 + ((\mu_3 - \mu_2)/3); \mu_3 - (\mu_3 - \mu_2)/3]$ являются зоной неопределенности.

Для них степень оценочной уверенности вычисляется по формулам:

$$\beta_i = \rho * (b - x_i), \quad (2.6)$$

$$\rho = 0,5 / (b - c), \quad (2.7)$$

$$c = (a + b) / 2, \quad (2.8)$$

где a – начало интервала,

b – конец интервала,

c – середина интервала,

x_i – текущее значение показателя.

Полученные значения представляются в виде таблицы 2.3.

Таблица 2.3 Классификация значений показателя

Интервал значений x_i	Классификация уровня показателя	Степень оценочной уверенности
$-\infty \leq x_i \leq \mu_1 + (\mu_2 - \mu_1)/3$	Низкий	1
$\mu_1 + (\mu_2 - \mu_1)/3 < x_i < \mu_2 - (\mu_2 - \mu_1)/3$	Низкий	$\beta_1 = \rho * (\mu_2 - (\mu_2 - \mu_1)/3 - x_i)$
	Средний	$1 - \beta_1 = \beta_2$
$\mu_2 - (\mu_2 - \mu_1)/3 \leq x_i \leq \mu_2 + (\mu_3 - \mu_2)/3$	Средний	1
$\mu_2 + ((\mu_3 - \mu_2)/3) < x_i < \mu_3 - (\mu_3 - \mu_2)/3$	Средний	$\beta_2 = \rho * (\mu_3 - (\mu_3 - \mu_2)/3 - x_i)$
	Высокий	$1 - \beta_2 = \beta_3$
$[\mu_3 - (\mu_3 - \mu_2)/3 \leq x_i \leq +\infty$	Высокий	1

Этап 6 (Оценка уровня показателя). Произведем оценку текущего уровня показателей и сведем полученные результаты в таблицу (таблица 2.4).

Таблица 2.4 Сводная таблица показателей

Наименование показателя	Текущее значение
X_1	x_1
...	...
X_N	x_N

Этап 7 (Классификация уровня показателей). Проведем классификацию текущих значений x по критерию таблицы этапа 5. Результатом проведенной классификации является таблица 2.5.

Таблица 2.5 *Классификация значений X*

Наименование показателя	Результат классификации по подмножествам		
	B_{i1}	B_{i2}	B_{i3}
X_1	λ_{11}	λ_{12}	λ_{13}
...
X_N	λ_{N1}	λ_{N2}	λ_{N3}

Этап 8 (Оценка степени риска). Теперь выполним формальные арифметические действия по оценке степени риска банкротства g :

$$g = \sum_{j=1}^3 g_j \sum_{i=1}^N r_i \lambda_{ij}, \quad (2.9)$$

где $g_j = 0.9 - 0.4 \cdot (j-1)$, λ_{ij} определяется по таблице из этапа 6.

Этап 9 (Лингвистическое распознавание). Классифицируем полученное значение степени риска на базе данных таблицы этапа 4. Тем самым наш вывод о степени риска предприятия приобретает лингвистическую форму.

Алгоритм работы с модулем «Оценка риска банкротства»

Шаг 1. После запуска программы на экране появится главное окно (рис. 2.17).

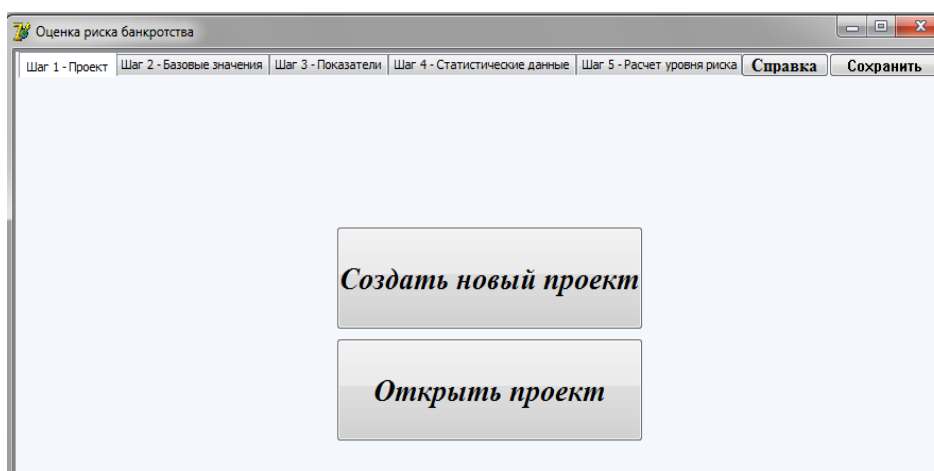


Рис. 2.17. Главное окно модуля «Оценка риска банкротства предприятия»

В появившемся окне необходимо выбрать способ работы: «Создать новый проект» или «Открыть проект».

1. При выборе первого варианта программа автоматически перейдет на следующую вкладку «Шаг 2 – Базовые значения».
2. При нажатии на кнопку «Открыть проект» на экране появится окно, в котором необходимо указать путь к нужному файлу, когда файл будет найден, необходимо нажать «Открыть».

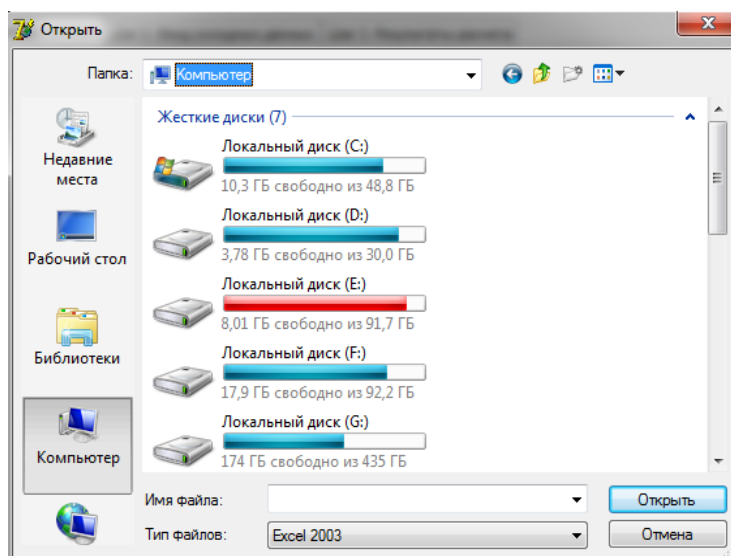


Рис. 2.18. Окно выбора файла

После этого на экране появится сообщение «Внести изменения в базовые значения?». Если пользователь намет «Нет», то автоматически перейдет на «Шаг 3», в противном случае окажется на «Шаге 2».

Шаг 2. Ввод базовых значений (рис. 2.19). В этом окне необходимо указать, начиная с какого года будет производиться анализ данных, количество анализируемых периодов (лет) и необходимое количество переменных.

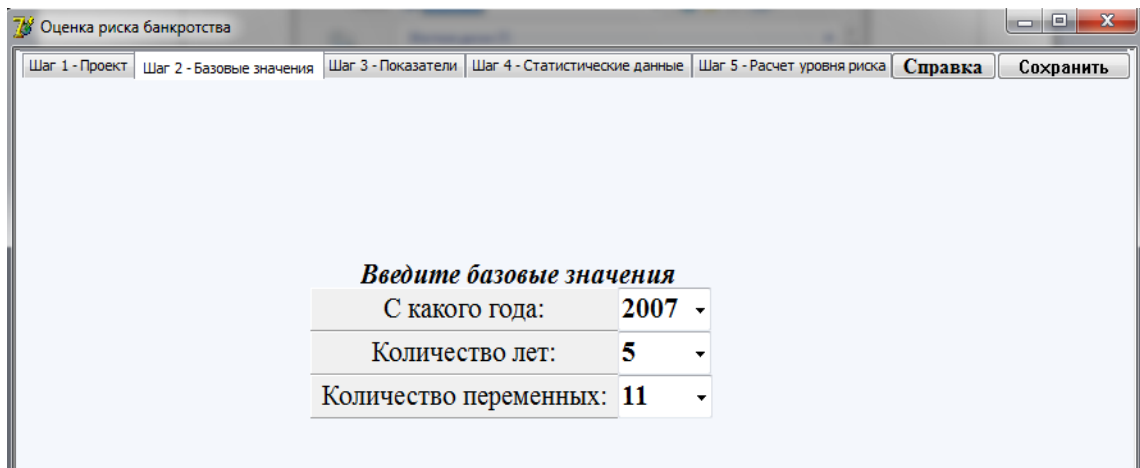


Рис. 2.19. Ввод базовых значений

Шаг 3. Показатели. На этой вкладке нужно задать названия анализируемых показателей, их единицу измерения, период расчета (квартал или год), а также вес каждого показателя. Вес можно задавать либо вручную, ориентируясь на логику эксперта или используя формулы расчета, либо оставить равными (2.20).

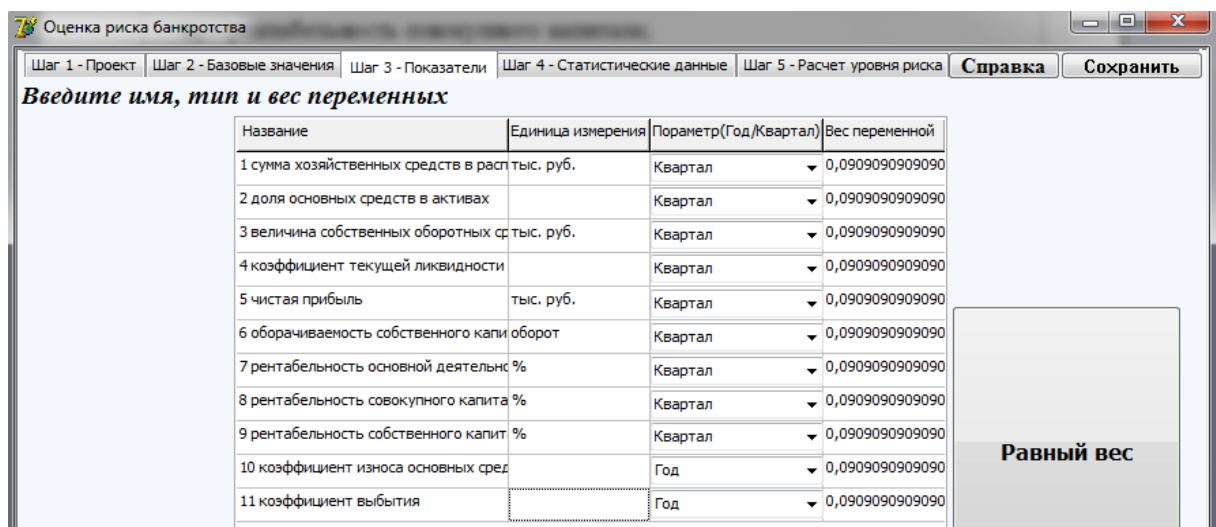


Рис. 2.20. Показатели

Шаг 4. Статистические данные. На этой вкладке необходимо заполнить предлагаемую таблицу статистическими данными вручную (рис. 2.21), если на шаге 1 было выбрано создание нового проекта.

Оценка риска банкротства

Шаг 1 - Проект | Шаг 2 - Базовые значения | Шаг 3 - Показатели | Шаг 4 - Статистические данные | Шаг 5 - Расчет уровня риска | Справка | Сохранить

Заполните статистические данные

Год	Квартал	сумма хозяй	доля основн	величина со	коэффициен	чистая приб	оборачивае	рентабельн	рентабельн	рентабельн	коэффициен	коэффициен
2007	1											
	2											
	3											
	4											
2008	1											
	2											
	3											
	4											
2009	1											
	2											
	3											
	4											
2010	1											
	2											
	3											
	4											
2011	1											
	2											
Вес показателей		0,09090909	0,09090909	0,09090909	0,09090909	0,09090909	0,09090909	0,09090909	0,09090909	0,09090909	0,09090909	0,09090909
Прогнозируемые		2044457052	0,347368421	-1098750035	0,801754385	-6506142456	3793859649	-1116941864	-3483787405	-9815534915	0,156140350	0,146577227

Рис. 2.21. Ручной ввод данных

Если же был открыт сохраненный проект, то форма заполняется данными автоматически из указанного на шаге 1 файла Excel (рис. 2.22).

Оценка риска банкротства

Шаг 1 - Проект | Шаг 2 - Базовые значения | Шаг 3 - Показатели | Шаг 4 - Статистические данные | Шаг 5 - Расчет уровня риска | Справка | Сохранить

Заполните статистические данные

Год	Квартал	сумма хозяй	доля основн	величина со	коэффициен	чистая приб	оборачивае	рентабельн	рентабельн	рентабельн	коэффициен	коэффициен
2007	1	307039	0,31	115654	2,65	151	0,42	0,55	0,1	0,07		
	2	335579	0,31	115191	2,2	910	1	3,96	0,4	0,27		
	3	352602	0,29	126103	2,17	2737	1,2	5,36	0,42	1,15		
	4	393683	0,25	117458	1,7	400	2,43	4,64	0,3	0,2	0,35	0,99
2008	1	420577	0,23	114606	1,6	159	0,8	3,21	0,16	0,1		
	2	307447	0,31	117550	2,6	987	1,41	2,44	0,28	0,47		
	3	366751	0,25	122030	1,95	1009	2	1,91	-0,56	0,31		
	4	348651	0,26	112028	1,9	-9047	2,54	3,81	-0,66	-4,3	0,39	0,06
2009	1	350654	0,26	114941	1,9	203	0,3	2,49	-1,64	0,1		
	2	304044	0,29	108220	2,2	-8592	0,8	2,39	-1,31	-4,3		
	3	308348	0,27	114092	2,3	-4589	1,1	-1,34	-3,81	-2,3		
	4	264592	0,29	104091	2,7	-20433	1,4	-2,42	-3,77	-10,6	0,47	0,08
2010	1	278023	0,27	99858	2,2	-5794	0,5	-6,97	-5,4	-3,2		
	2	251334	0,29	88952	2,4	-16107	0,6	-11,57	-7,28	-9,1		
	3	234174	0,31	72817	2,2	-31090	1	-14,91	-13,2	-19,1		
	4	215521	0,33	57381	1,9	-44506	2	-13,89	-12,59	-30,3	0,52	0,04
2011	1	252230	0,32	-52387	1,4	-10021	1	-12,26	-13,3	-8		
	2	223631	0,35	-47115	1,1	-34572	2,02	-11,29	-14,49	-31,15		
Вес показателей		0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Прогнозируемые		2044457052	0,347368421	-1098750035	0,801754385	-6506142456	3793859649	-1116941864	-3483787405	-9815534915	0,156140350	0,146577227

Рис. 2.22. Автоматический ввод данных

В нижней части окна выводятся введенные ранее веса показателей и их прогнозные значения. В этом окне их редактирование запрещено.

После того, как все данные внесены, можно перейти к следующему шагу.

Шаг 5. Расчет уровня риска. В появившемся окне (рис. 2.23) производится расчет уровня риска банкротства на основании введенных ранее данных. Здесь указывается значение уровня риска и приводится его лингвистическая интерпретация.

Помимо текущего уровня риска банкротства можно также оценить и его прогнозное значение. Для этого необходимо загрузить прогнозные значения, либо ввести их вручную в нижней части окна.

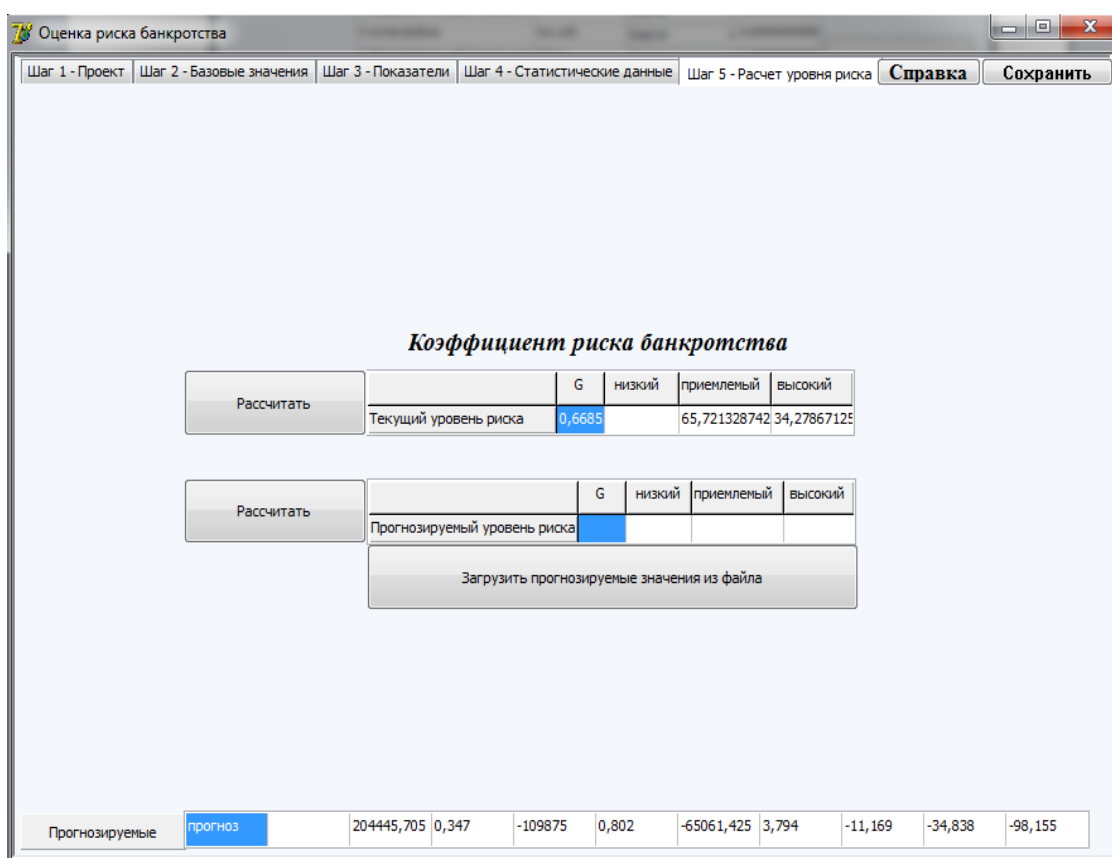


Рис. 2.23. Оценка уровня риска

Навигация в программе реализуется с помощью переключения вкладок в верхней части окна. В программе имеется справочная информация с описанием принципа работы, а также моделей, реализованных в модуле, которая вызывается нажатием кнопки «Справка».

Также имеется возможность сохранить полученные результаты, нажав на кнопку «Сохранить». При этом в появившемся окне необходимо указать путь к файлу, в который будет записан проект.

Выход из программы осуществляется нажатием на кнопку «Закреть». Программа задаст вопрос «Сохранить проект?». Пользователь может подтвердить или отклонить сохранение, либо отказаться от закрытия проекта.

Задание к разделу 2.3:

1. Из главного окна программы ИСУРБ запустите модуль «Оценка риска банкротства».
2. На вкладке «Шаг 1 – Проект» выберите для начала пункт «Открыть проект».
3. В появившемся окне укажите путь к файлу в формате xls. Файл с примером находится в папке с программой ISURB – Ocenka_riska+_PVR – Table1.
4. Просмотрите информацию, представленную во вкладках 2-4.
5. Рассчитайте текущий и прогнозный уровень риска.
6. Вернитесь на вкладку 1 и попробуйте создать новый проект, в котором для анализа можно использовать набор показателей внешней и внутренней среды

Контрольные вопросы к разделу 2.3:

1. Перечислите основные этапы оценки риска банкротства с помощью нечетких множеств.
2. Назовите способы задания весов предпочтительности анализируемых факторов.
3. Как построить классификатор для анализируемых показателей на основе статистических данных?
4. Что такое лингвистическое распознавание?

2.4 Работа с модулем «Прогнозирование временных рядов»

Для выбора вида полиномиальной кривой роста наиболее распространенным методом является метод конечных разностей (метод Тинтнера).

На первом этапе этого метода вычисляются разности (приросты) до k -го порядка включительно:

$$\begin{aligned}u_t &= y_t - y_{t-1}; \\u_t^{(2)} &= u_t - u_{t-1}; \\&\dots \dots \dots \\u_t^{(k)} &= u_t^{(k-1)} - u_{t-1}^{(k-1)}.\end{aligned}\tag{2.10}$$

Для аппроксимации экономических процессов обычно вычисляют конечные разности до четвертого порядка.

Затем для исходного ряда и для каждого разностного ряда вычисляются дисперсии по следующим формулам:

для исходного ряда

$$\sigma_0^2 = \frac{\sum_{t=1}^n y_t^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{t=1}^n y_t \right)^2}{n-1};\tag{2.11}$$

для разностного ряда k -го порядка ($k = 1, 2, \dots$)

$$\sigma_k^2 = \frac{\sum_{t=k+1}^n (u_t^k)^2}{(n-k)C_{2k}^k};\tag{2.12}$$

где C_{2k}^k - биномиальный коэффициент.

Производится сравнение отклонений каждой последующей дисперсии от предыдущей, т.е. вычисляются величины

$$|\sigma_k^2 - \sigma_{k-1}^2|,\tag{2.13}$$

и если для какого-либо k эта величина не превосходит некоторой наперед заданной положительной величины, т.е. дисперсии одного порядка, то степень аппроксимирующего полинома должна быть равна $k - 1$.

Параметры полиномиальных кривых оцениваются, как правило, методом наименьших квадратов, суть которого заключается в том, чтобы сумма квадратов отклонений фактических уровней ряда от соответствующих выровненных по кривой роста значений была наименьшей. Этот метод приводит к системе так называемых нормальных уравнений для определения неизвестных параметров отобранных кривых.

Для полинома первой степени

$\hat{y}_t = a_0 + a_1 t$ система нормальных уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum t = \sum y_t, \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum y_t t; \end{cases} \quad (2.14)$$

где знак суммирования распространяется на все моменты наблюдения (все уровни) исходного временного ряда. Аналогичная система для полинома второй степени

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$$

имеет вид

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum t + a_2 \sum t^2 = \sum y_t, \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 + a_2 \sum t^3 = \sum y_t t, \\ a_0 \sum t^2 + a_1 \sum t^3 + a_2 \sum t^4 = \sum y_t t^2; \end{cases} \quad (2.15)$$

и т.д.

Алгоритм работы с модулем «Прогнозирование временных рядов»

Шаг 1. После запуска программы на экране появится главное окно (рис. 2.24).

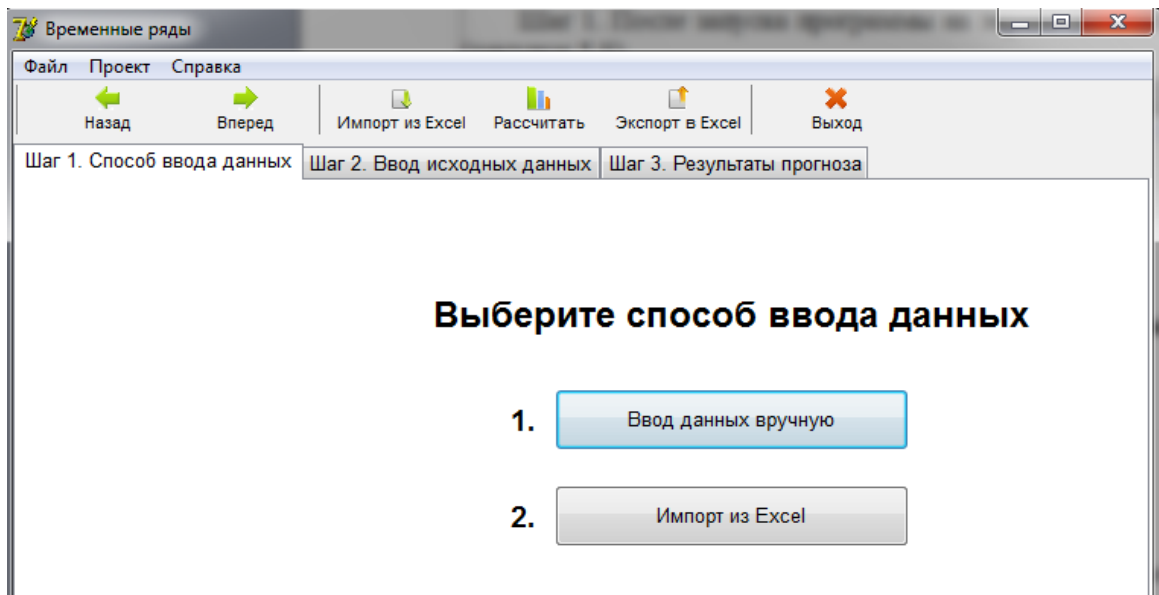


Рис. 2.24. Главное окно модуля «Прогнозирование временных рядов»

Шаг 2. В появившемся окне необходимо выбрать способ ввода данных: ручную или из файла Excel.

1. При выборе первого варианта появится окно следующего вида:

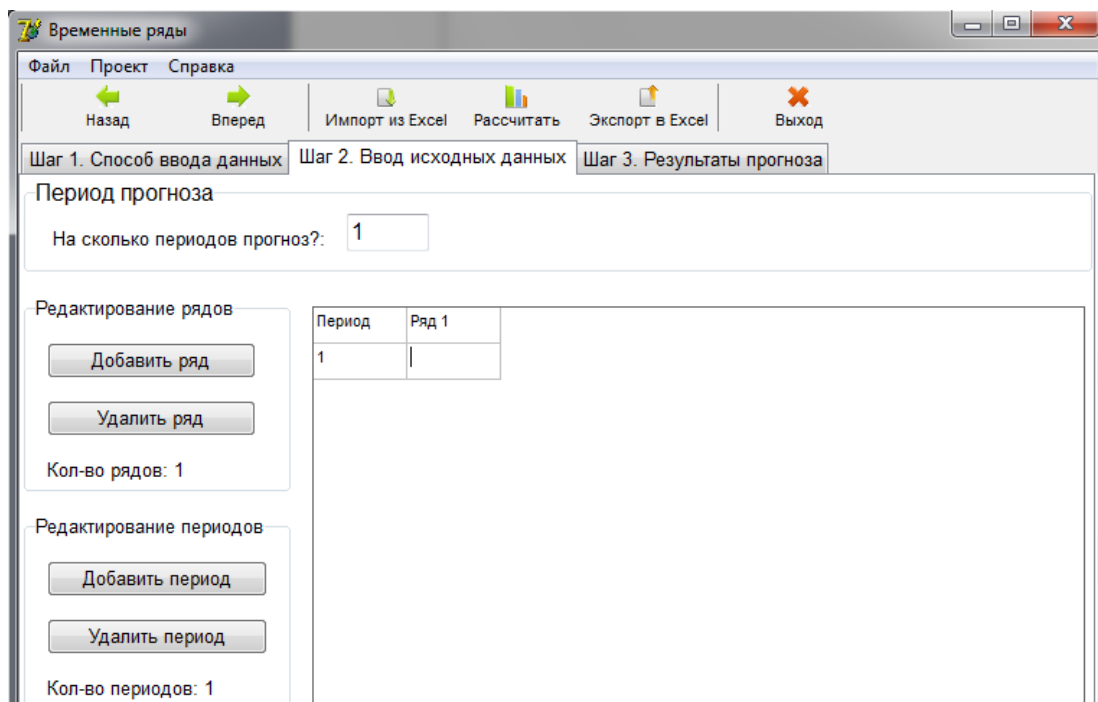


Рис. 2.25. Окно ввода данных

Здесь предусмотрено редактирование количества вводимых рядов (т.е. набор значений рассматриваемых показателей) и количества анализируемых

периодов посредством использования кнопок «Добавить» и «Удалить». При этом первые строка и столбец отводятся для их обозначения.

Также в этом окне необходимо указать, на сколько периодов вперед будет осуществляться прогноз. Здесь под периодом понимается квартал или год.

1. При нажатии на кнопку «Импорт из Excel» на экране появится окно, в котором необходимо указать путь к нужному файлу, когда файл будет найден, необходимо нажать «Открыть».

Далее будет открыт файл, в котором нужно указать диапазон данных и нажать «Ок». Данные автоматически будут загружены в форму (рис. 2.26).

Период	Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3	Ряд 4	Ряд 5
1	307039	0,31	115654	2,65	151
2	335579	0,31	115191	2,2	910
3	352602	0,29	126103	2,17	2737
4	393683	0,25	117458	1,7	400
5	420577	0,23	114606	1,6	159
6	307447	0,31	117550	2,6	987
7	366751	0,25	122030	1,95	1009
8	348651	0,26	112028	1,9	-9047
9	350654	0,26	114941	1,9	203
10	304044	0,29	108220	2,2	-8592

Рис. 2.26. Окно импорта исходных данных

Шаг 3. После того, как данные внесены – можно производить расчет, нажав на кнопку «Рассчитать» в верхней части окна. На экране появится окно, отображающее полученные прогнозные значения по всем исследуемым

показателям, а также их прогнозные модели (рис. 2.27). Программа автоматически выбирает наиболее подходящий вид полиномиальной кривой роста на основе метода конечных разностей (метод Тинтнера).

Прогнозные значения можно экспортировать в файл Excel. Для этого необходимо нажать на кнопку «Экспорт в Excel», после чего на экране появится окно, в котором необходимо указать путь к файлу, в который нужно записать данные. Когда файл будет найден, необходимо нажать «Открыть».

Прогнозные данные можно загружать из сохраненного файла в модуле «Оценка риска» и на их основе рассчитывать уровень риска банкротства в будущем.

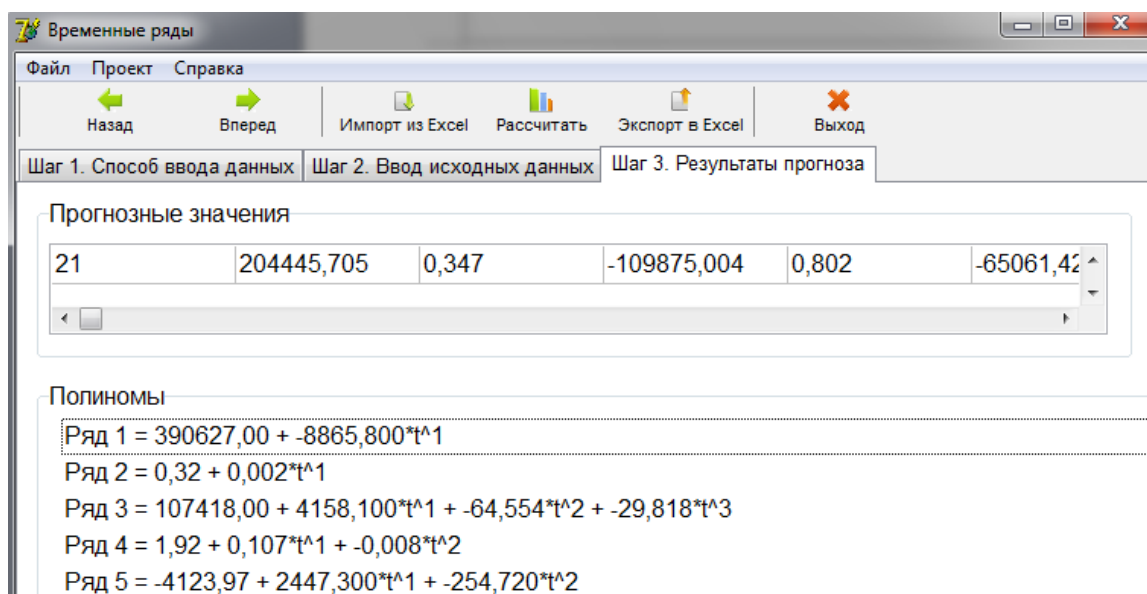


Рис. 2.27. Окно «Результаты прогноза»

Навигация в программе реализуется с помощью кнопок «Назад» и «Вперед», либо нажатием на нужную вкладку.

Выход из программы осуществляется нажатием на кнопку меню «Файл» → «Выход» или кнопку «Выход» на панели инструментов.

Задание к разделу 2.4:

1. Из главного окна программы ИСУРБ запустите модуль «Прогнозирование временных рядов».

2. На вкладке «Шаг 1» выберите для начала пункт «Импорт из Excel».
3. В появившемся окне укажите путь к файлу в формате xls. Файл с примером находится в папке с программой ISURB – Ocenka_riska+_PVR – Table1.
4. Получите прогнозные уравнения и значения для анализируемых показателей.
5. Вернитесь на вкладку 1 и попробуйте ввести данные вручную.
6. Для введенных данных получите прогнозные уравнения и значения.

Контрольные вопросы к разделу 2.4:

1. Кратко опишите алгоритм выбора вида полиномиальной кривой роста.
2. Назовите метод определения параметров полиномиальных кривых роста.

2.5 Работа с модулем «Выбор метода минимизации риска банкротства предприятия»

Главное окно модуля представлено на рис. 2.28.

Имеется возможность работы с несколькими проектами. Для создания нового проекта, нужно нажать кнопку «Новый проект» в основном меню программы (находится в левом нижнем углу окна), для загрузки существующего проекта – кнопку «Открыть проект».

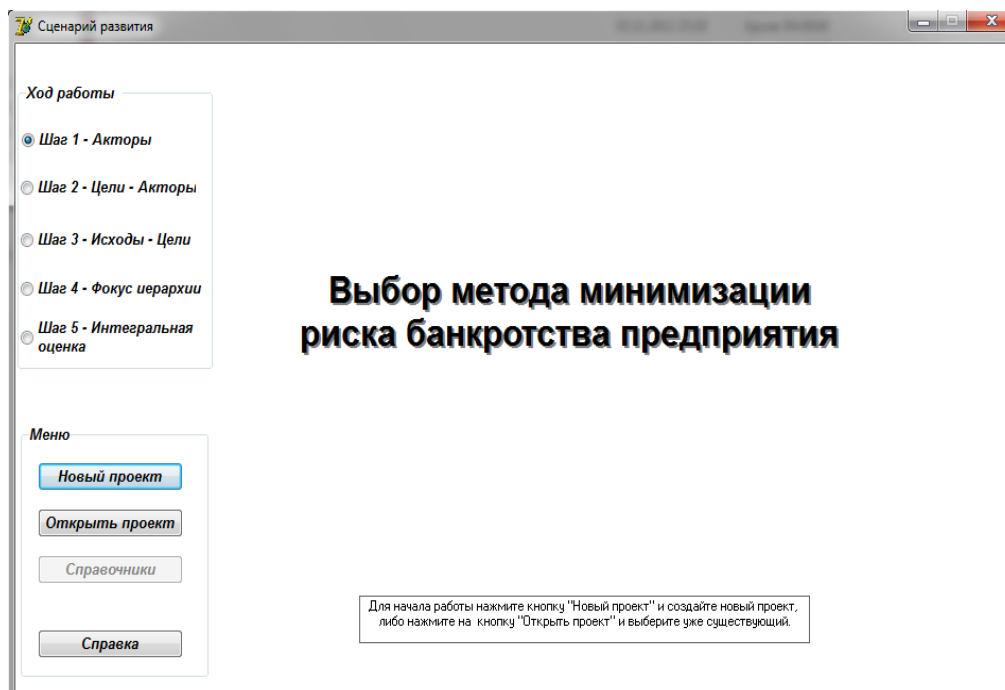


Рис. 2.28. Главное окно модуля «Выбор метода минимизации риска банкротства»

Имеется возможность работы с несколькими проектами. Для создания нового проекта, нужно нажать кнопку «Новый проект» в основном меню программы (находится в левом нижнем углу окна), для загрузки существующего проекта – кнопку «Открыть проект». После этого в рабочей области проекта (справа) пользователю предоставляется возможность работы с моделью по основным шагам проекта. Также в основном меню появляется возможность работы со справочниками. Переключение по шагам осуществляется с помощью меню «Ход работы» (находится в верхнем правом углу формы).

Представим по шагам работу программы. В первую очередь необходимо заполнить справочники проекта. При нажатии на кнопку «Справочники проекта» появляется окно «Base Editor», имеющее собственное меню, находящееся в верхней строке окна. Последовательно необходимо заполнить Справочники «Акторы», «Цели» и «Исходы». Тем самым создается структура иерархии выбора метода минимизации риска банкротства. Переключение справочников осуществляется через пункт меню «Справочники» (рис. 2.29).

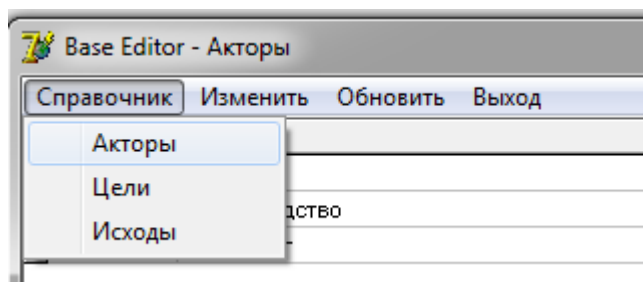


Рис. 2.29. Окно «Base Editor», пункт меню «Справочники», справочник «Актеры»

В справочнике «Цели» цель соотносится с соответствующим актором, внесенным ранее в справочник «Актеры» (рис. 2.30).

Индекс	"Название критерия"	"Название актора"
16	Снижение себестоимости продукции	Финансы
17	Увеличение выручки от реализации продукции	Финансы
18	Улучшение качества продукции__	Производство
19	Снижение количества брака_	Производство
20	Сокращение продолжительности производственного цик	Производство
21	Снижение себестоимости продукции__	Производство
22	Снижение сверхнормативных запасов	Производство
23	Расширение рекламы	Маркетинг
24	Освоение нового сегмента рынка	Маркетинг
25	Улучшение качества продукции_	Маркетинг

Рис. 2.30. Окно «Base Editor», справочник «Цели (критерии)»

Справочник «Исходы» содержит возможные пути снижения риска банкротства (рис. 2.31).

Индекс	Название
18	Увеличение спроса на продукцию
19	Увеличение рентабельности основной деятельности
20	Увеличение оборачиваемости собственного капитала

Рис. 2.31. Окно «Base Editor», справочник «Альтернативы»

После заполнения справочников, можно приступать к работе с основным окном проекта.

Шаг 1. Добавляем в список акторов, необходимые акторы для сравнения (рис. 2.32).

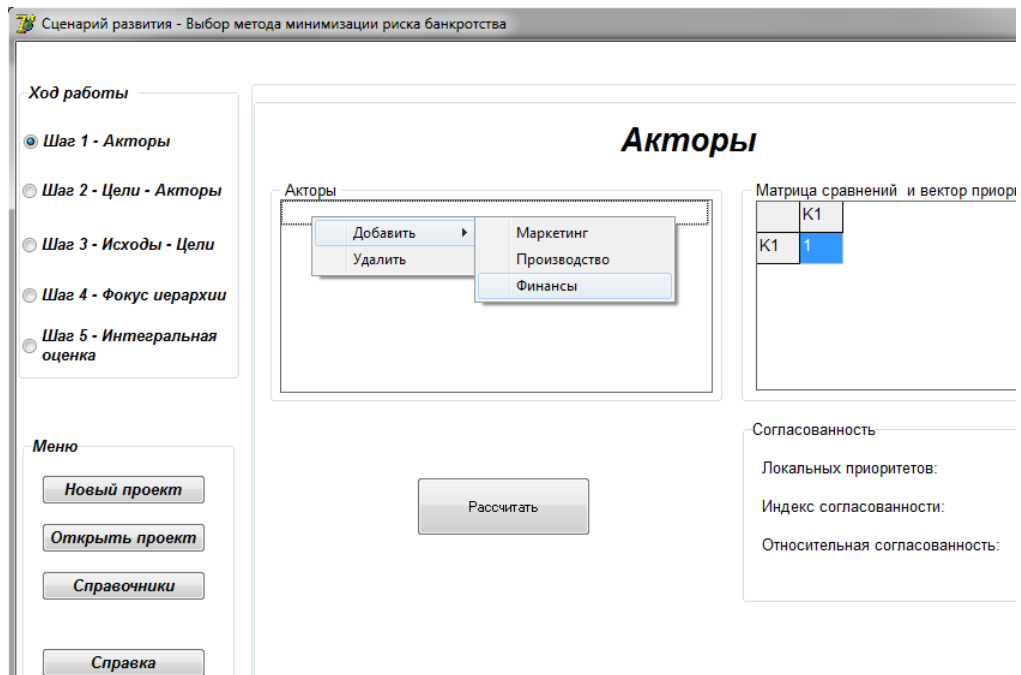


Рис. 2.32. Заполнение списка акторов для сравнения

В правом окне «Матрица попарных сравнений» формируется матрица, в которую эксперт может внести оценки согласно шкале отношений, представленной в таблице 1.1, при этом заполнять необходимо только клетки, находящиеся справа от единичной диагонали матрицы. После заполнения оценок сравнения акторов, пользователь, нажав кнопку «Рассчитать», получает автоматический расчет всех остальных клеток матрицы, а также вектора приоритетов акторов (рис. 2.33).

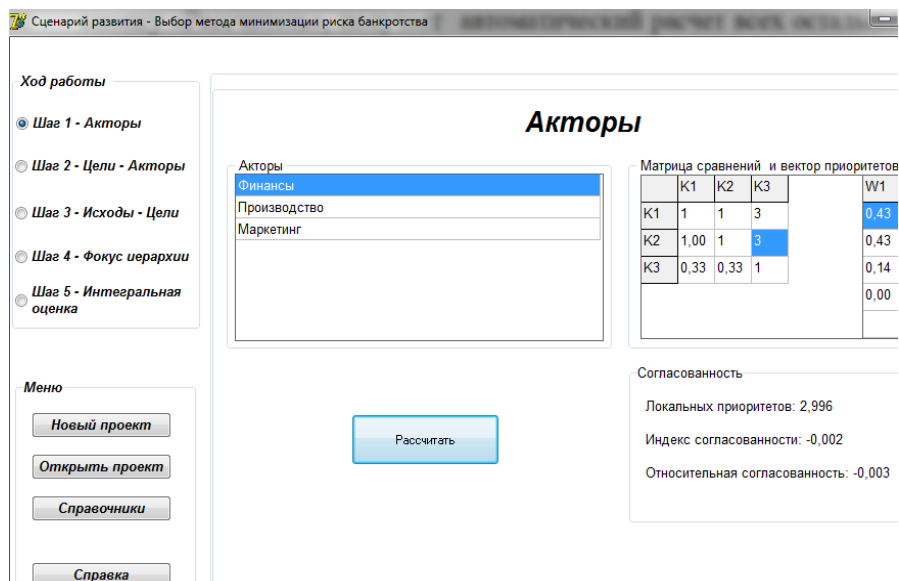


Рис. 2.33. Результаты расчета вектора приоритетов акторов

В окне также представлены результаты расчета локальных приоритетов, индекса согласованности и относительной согласованности, которые необходимы для контроля согласованности локальных приоритетов.

Шаг 2. Производим расчет векторов приоритетов целей (критериев качества) относительно акторов. Для этого выбираем нужный актор, цели актора выводятся автоматически. Заполнив матрицу попарных сравнений и нажав кнопку «Рассчитать», получаем вектор приоритетов целей данного актора (рис. 2.34).

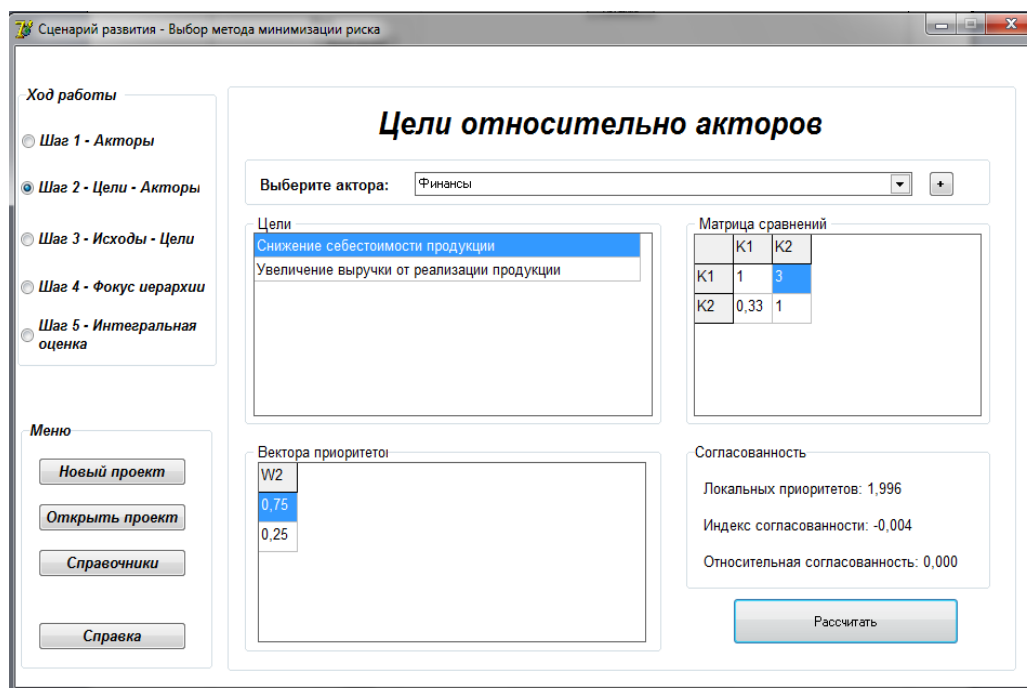


Рис. 2.34. Результаты расчета вектора приоритетов целей актора «Финансы»

Затем пользователь выбирает следующий актор, а для того, чтобы добавить в расчет вектор приоритетов, нужно нажать на кнопку «+», находящуюся рядом с полем выбора актора.

Шаг 3. Производим расчет векторов приоритетов исходов относительно целей. Для этого выбираем нужную цель, исходы выводятся автоматически. Заполнив матрицу попарных сравнений и нажав кнопку «Рассчитать», получаем вектор приоритетов исходов данной цели (рис. 2.35).

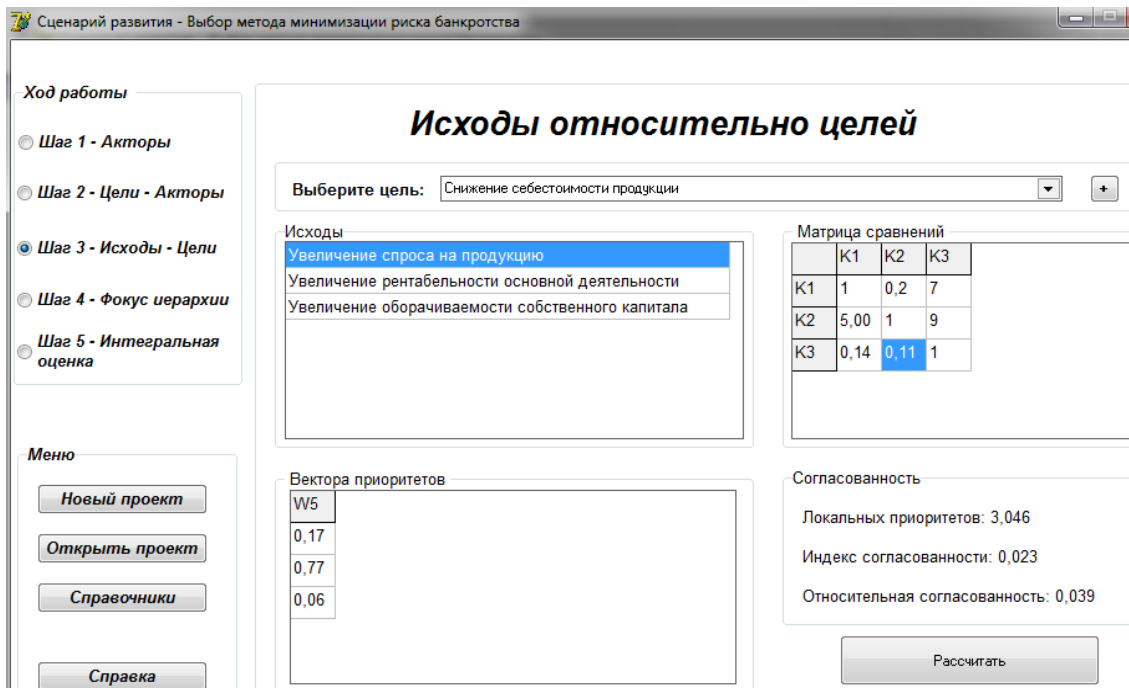


Рис. 2.35. Результаты расчета векторов приоритетов целей относительно исходов

Шаг 4. На этом шаге все расчеты производятся автоматически после нажатия кнопки «Рассчитать». Рассчитываются вектора приоритетов альтернатив относительно акторов и фокус иерархии (обобщенный исход) (рис. 2.36).

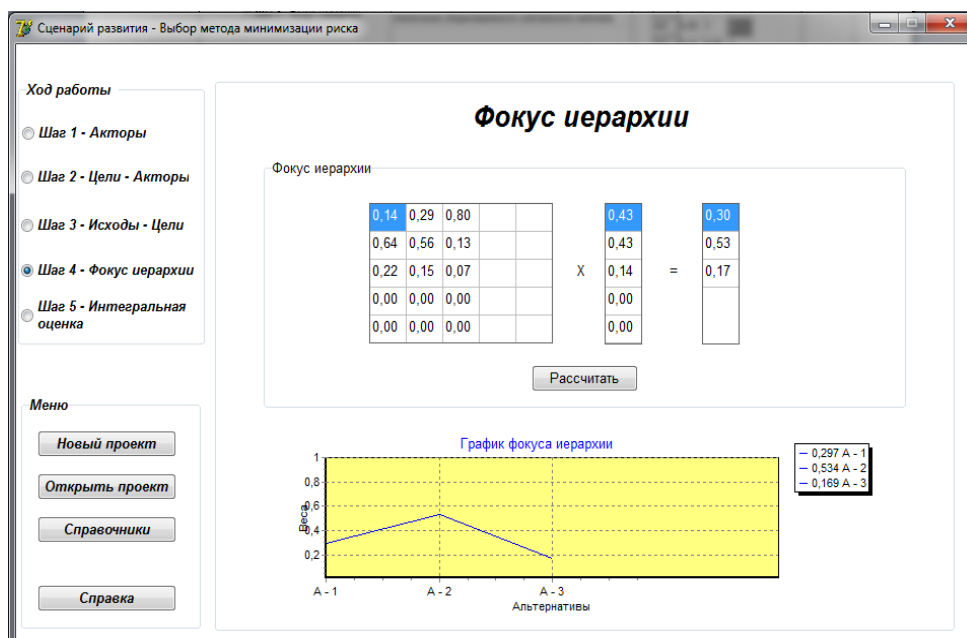


Рис. 2.36. Результаты расчета векторов приоритетов альтернатив относительно акторов и фокуса иерархии

Шаг 5. На этом шаге осуществляется интегральная оценка обобщенных исходов. Проводится расчет векторов приоритетов альтернатив-сценариев относительно четырех акторов и фокуса иерархии на основании ранее полученных данных. Значения векторов приоритетов альтернатив-сценариев переносятся из предыдущего этапа и даны в верхней части таблицы. Нижнюю часть таблицы заполняет пользователь. Сначала необходимо добавить необходимое количество переменных состояния, нажав на кнопку «Добавить переменную», и заполнить их значениями. Затем вносятся оценки переменных состояния согласно таблице 2.6. После этого необходимо нажать кнопку «Расчитать». В нижней части окна, в строке «Интегральная оценка обобщенных исходов» появятся оценки (рис. 2.37).

Таблица 2.6 Шкала разностей

Разность значений	в Лингвистическая характеристика	Разность значений	в Лингвистическая характеристика
0	Значения не изменяются	+6 (-6)	Значительное увеличение (уменьшение) значения
+2 (-2)	Небольшое увеличение	+8 (-8)	Максимальное увеличение
+4 (-4)	Большое увеличение (уменьшение) значения	+1,+3,+5,+7 -1,-3,-5,-7	Промежуточные значения между двумя смежными

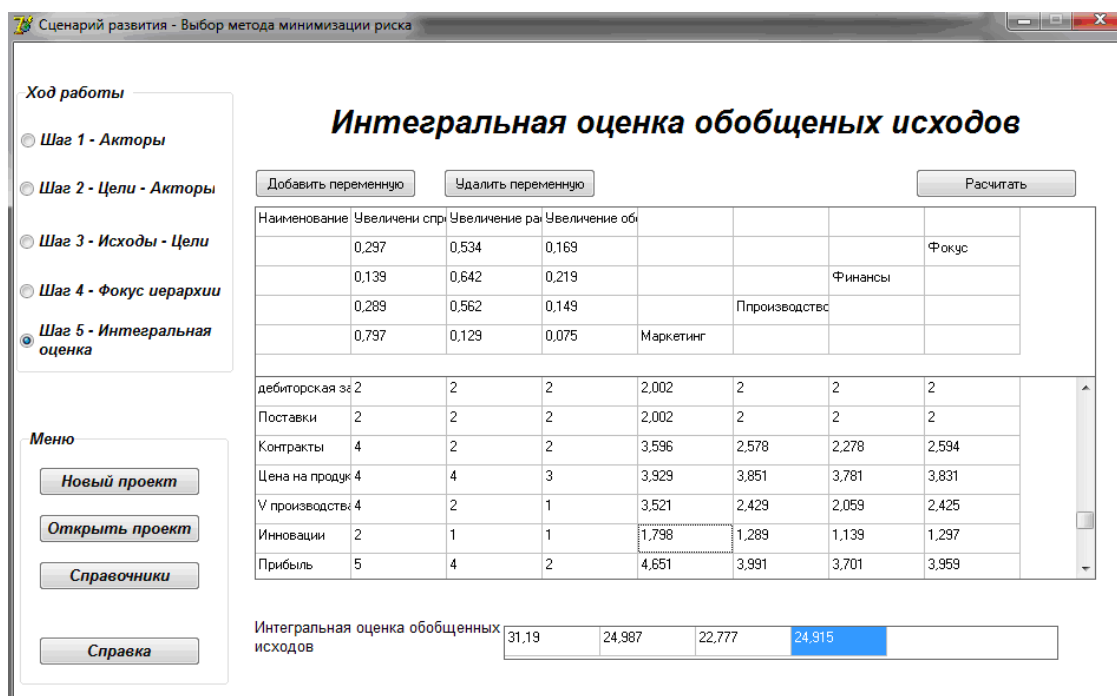


Рис. 2.37. Результаты расчета интегральных оценок обобщенных исходов

Выход из программы осуществляется нажатием кнопки «Заккрыть» в верхнем правом углу окна.

Задание к разделу 2.5:

1. Из главного окна программы ИСУРБ запустите модуль «Выбор метода минимизации риска».
2. Для начала откройте существующий проект и просмотрите его. Для этого необходимо нажать на кнопку «Открыть проект» и в открывшемся окне нажать на предлагаемый проект, а затем на кнопку «Загрузить».
3. Далее попробуйте создать новый проект, нажав на кнопку «Новый проект» в меню.
4. Заполните справочники «Акторы», «Цели», «Исходы» системы.
5. Добавьте в список акторов, необходимые акторы для сравнения.
6. Рассчитайте вектор приоритетов.
7. Рассчитайте вектора приоритетов целей (критериев качества) относительно акторов.
8. Рассчитайте вектор приоритетов целей всех акторов.
9. Рассчитайте вектора приоритетов исходов относительно целей.
10. Рассчитайте вектора приоритетов альтернатив относительно акторов и фокуса иерархии (обобщенный исход).

Контрольные вопросы к разделу 2.5:

1. Когда согласованность локальных приоритетов является достаточной?
2. Что такое переменные состояния?
3. Как оценивают переменные состояния?
4. О чем говорит значение интегральной оценки, для чего она нужна?

2.6 Работа с модулем «Отбор и работа с экспертами»

Главное окно модуля представлено на рис. 2.38. В окне выделены три рабочие области с кнопками меню:

1. «Проект» - служит для управления проектами (создание, сохранение, открытие, закрытие);
2. «Справочники» - служат для введения хранения постоянной информации проекта об экспертах, функциональных блоках, критериях и вопросах для экспертизы;
3. «Расчеты» - служит для ввода и расчетов условно-постоянной входной информации и выходной информации.

Программа поддерживает работу с несколькими проектами, для каждого из них создаются собственные справочники экспертов, функциональных блоков и критерии оценки экспертов.

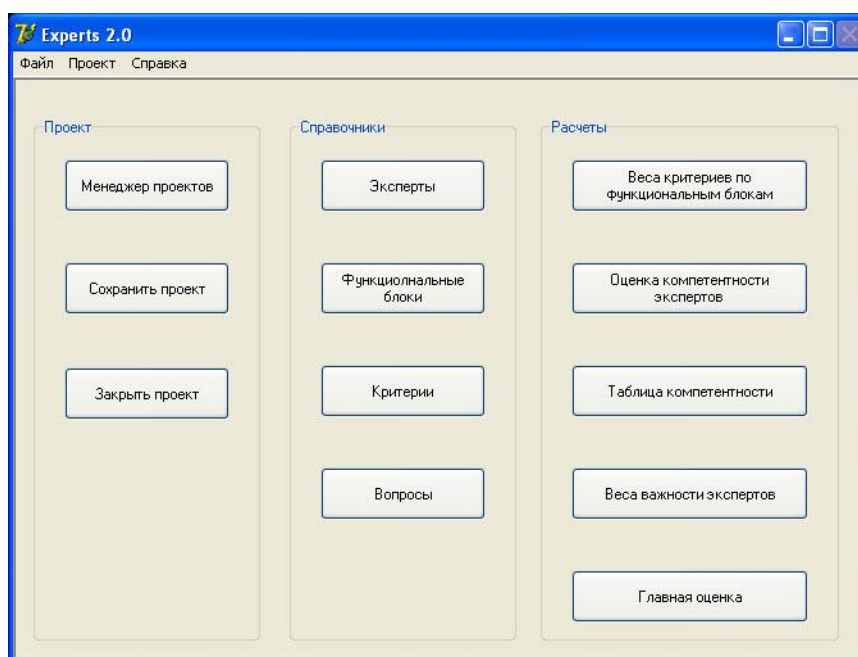


Рис. 2.38. Главное окно модуля «Отбор и работа с экспертами»

Заполнение справочников реализовано однотипно. Реализованы возможности удаления, добавления, редактирования справочников. Справочник «Вопросы» следует заполнять только после заполнения справочника «Функциональные блоки», поскольку в соответствии с

предложенной выше методологией, каждый вопрос относится к определенной области компетентности эксперта (рис.2.39).

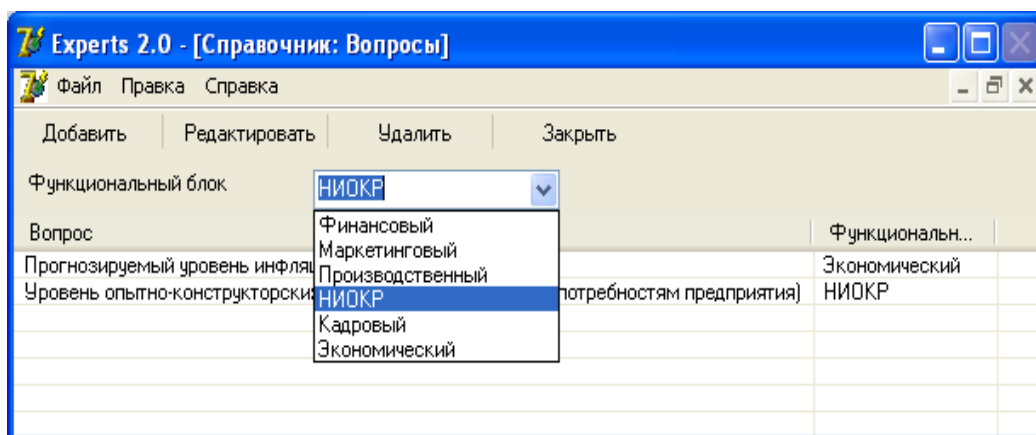


Рис. 2.39. Справочник «Вопросы»: заполнение

Пункт меню «Веса критериев по функциональным блокам» позволяет в табличной форме задать вес (важность) всех введенных в справочник критериев оценки компетентности экспертов по каждому из введенных функциональных блоков. При этом производится расчет и контроль суммы весов, которая должна быть равна единице. На рисунке 2.40 представлен пример заполнения формы, при этом в строке «Кадровый» допущена ошибка в назначении весов, о чем выведено сообщение об ошибке.

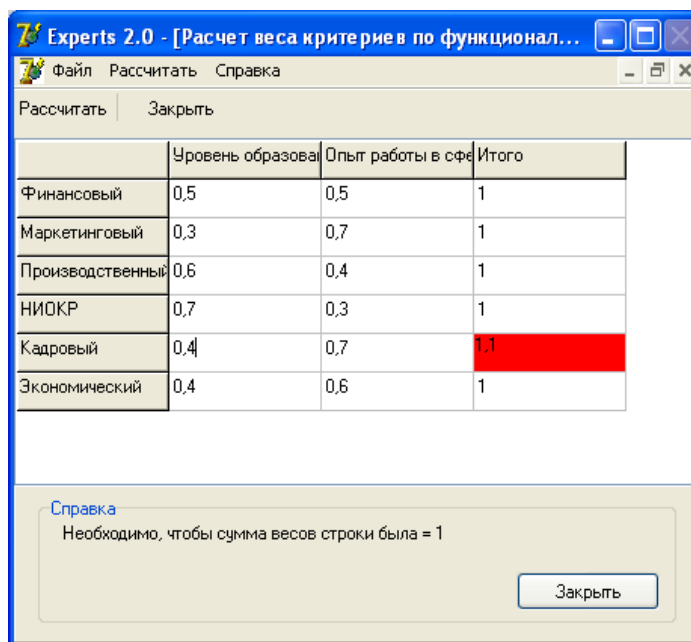


Рис. 2.40. Окно «Расчет весов критериев оценки компетентности экспертов по функциональным блокам»

В пункте меню «Оценка компетентности экспертов» (рис. 2.41) в левой части представлен список экспертов (на текущего эксперта устанавливается курсор), а в правой части предоставляется таблица для внесения оценок уровня выполнения критерия у эксперта по каждому функциональному блоку в баллах от 1 до 10. Суммарная оценка рассчитывается автоматически как взвешенная сумма введенных оценок (назначение весов критериев представлено на рис. 2.40).

Эксперты		Уровень образования	Опыт работы в сфере	Суммарная оценка
Иванов И.А. Петров И.Р.	Финансовый	5	7	6
	Маркетинговый	8	9	8,7
	Производственный	4	6	4,8
	НИОКР	5	6	5,3
	Кадровый	3	4	3,7
	Экономический	7	9	8,2

Рис. 2.41. Окно «Ввод оценок компетентности экспертов»

Пункт меню «Таблица компетентности» представляет для сведения сводную таблицу компетентности экспертов по функциональным блокам в абсолютных значениях (рис. 2.42).

Experts 2.0 - [Таблица компетентности экспертов]

Файл Рассчитать Справка

Рассчитать Закрывать

	Иванов И.А.	Петров И.Р.	Максимум
Финансовый	6,00	6,50	6,5
Маркетинговый	6,70	4,30	6,7
Производственный	4,80	8,40	8,4
НИОКР	5,30	6,70	6,7
Кадровый	3,70	4,70	4,7
Экономический	8,20	6,00	8,2

Таблица компетентности экспертов
Наиболее компетентный эксперт: Иванов И.А.

Рис. 2.42. Окно «Таблица компетентности экспертов»

Пункт меню «Веса важности экспертов позволяет получить таблицу компетентности экспертов в виде нормированных значений оценок компетентности. В результате предоставляется таблица компетентности (весов экспертов) (смотри рис. 2.43).

Experts 2.0 - [Веса важности экспе...]

Файл Рассчитать Справка

Рассчитать Закрывать

	Иванов И.А.	Петров И.Р.
Финансовый	0,16	0,11
Маркетинговый	0,24	0,11
Производственный	0,12	0,25
НИОКР	0,15	0,22
Кадровый	0,11	0,12
Экономический	0,21	0,19
Итого	1	1

Рис. 2.43. Окно «Веса важности экспертов»

Пункт меню «Главная оценка» служит для реализации этапов: проведение экспертного опроса, агрегирование групповых экспертных оценок, оценка согласованности мнений экспертов.

В предоставляемой таблице для ввода можно вносить индивидуальные оценки экспертов того объекта (процесса, явления), по которому проводится экспертный опрос (рис. 2.44). Перечень вопросов хранится в справочнике «Вопросы» и используется только в текущем проекте. На основании индивидуальных оценок рассчитываются агрегированные групповые оценки, а также согласованность мнений экспертов.

Вопрос	Ф. Блок	Иванов И.А.	Петров И.Р.	АГО	Ср. Кв. Откл.	Коэф. вариации	Согласованность
Уровень инфляции в 4 кв. 2012г.	Финансовый	9	10	9,52	0,50	5,25 %	Очень высокая
Уровень опытно-конструкторских разработок	НИОКР	18	15	16,32	1,49	9,13 %	Очень высокая

Данные о работе экспертов
 Эксперт, имеющий наибольшее расхождение с мнением группы: Иванов И.А.
 Эксперт, имеющий наименьшее расхождение с мнением группы: Петров И.Р.
 Расхождение мнений экспертов: 7,19%
 Согласованность экспертов: Очень высокая

Рис. 2.44. Окно «Главная оценка»

Все полученные результаты расчетов агрегированных оценок по проведенным опросам, оценке согласованности мнений экспертов сохраняются в файл и могут быть загружены для повторного использования, редактирования. В нем выводятся оценки согласованности как по одному опросу, так и по нескольким в совокупности. Это дает возможность оценить работу каждого эксперта, а также группы экспертов вместе, на основании чего для последующих опросов возможен пересмотр состава экспертной группы, оценок экспертов по критериям компетентности.

Задание к разделу 2.6:

1. Из главного окна программы ИСУРБ запустите модуль «Отбор и работа с экспертами».
2. В появившемся окне, нажав на кнопку «Менеджер проектов» для начала откройте существующий проект.
3. Просмотрите всю имеющуюся по проекту информацию и расчеты.
4. Вернитесь в «Менеджер проектов» и создайте новый проект. Заполните все справочники, необходимые для проведения дальнейших расчетов.
5. Произведите расчеты.

Контрольные вопросы к разделу 2.6:

1. Чему должна быть равна сумма весов критериев по функциональным блокам?
2. Как рассчитывается суммарная оценка компетентности экспертов?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Работа в «Информационной системе оценки конкурентоспособности»

Цель: получить навык работы в «Информационной системе оценки конкурентоспособности».

Задачи:

1. Освоить работу с подсистемой «Бухгалтерия».
2. Освоить работу с подсистемой «Учет материалов».
3. Освоить работу с подсистемой «Оценка конкурентоспособности».
4. Освоить работу с подсистемой «Учет производства и сбыта продукции».

Ход работы:

1. ознакомиться с основными приемами и правилами работы с ИС;
2. выполнить задания на лабораторную работу по каждому подразделу;
3. ответить на контрольные вопросы каждого подраздела;
4. подготовить и защитить отчет у преподавателя.

Общий интерфейс программы «Информационная система управления риском банкротства предприятия»

После запуска программы на экране появляется главное окно (рисунок 3.1). Вся последующая работа пользователя будет происходить в нем.

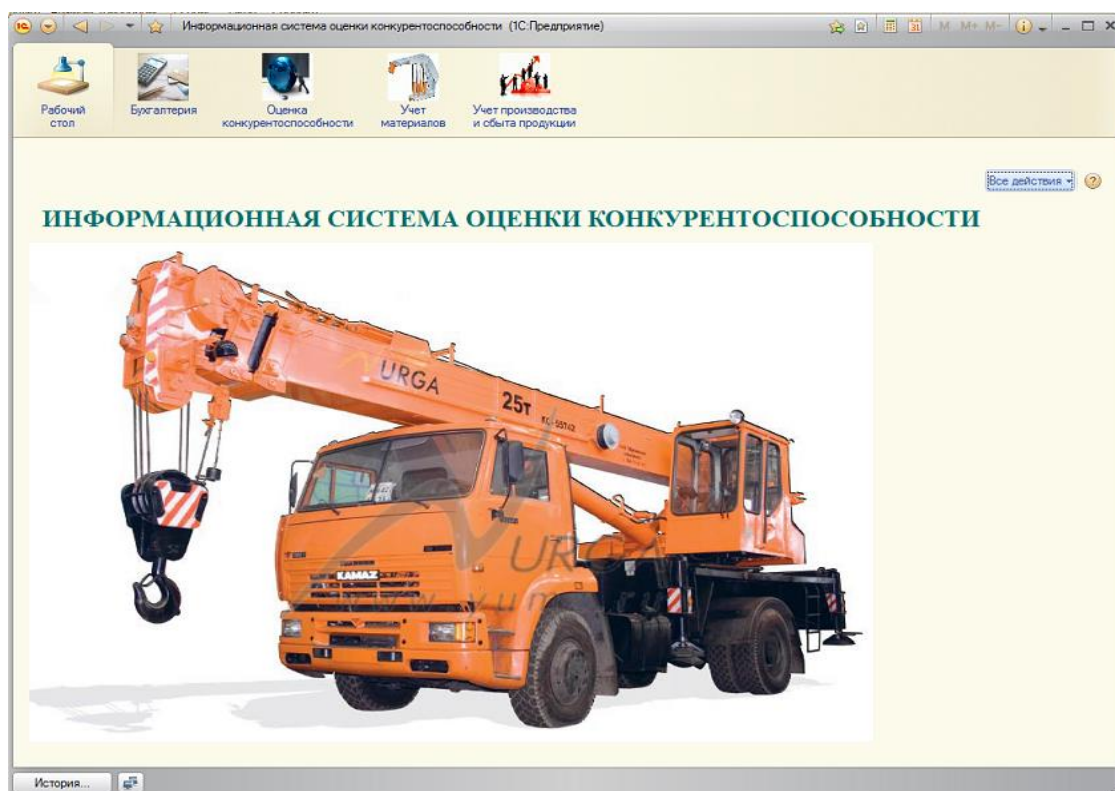


Рис. 3.1. Главное окно системы

Главное окно содержит подсистемы, в которых отражены элементы меню для работы в программе. Каждая подсистема содержит команды по открытию, созданию элементов. В системе используются 4 подсистемы: Бухгалтерия, Оценка конкурентоспособности, Учет материалов, Учет производства и сбыт продукции. Главными элементами системы являются «Справочники», «Документы» и «Отчеты».

3.1 Работа с подсистемой «Бухгалтерия»

Весь учет деятельности будет фиксироваться в подсистеме Бухгалтерия. Рассмотрим данную подсистему. Интерфейс представлен на рисунке 3.2.

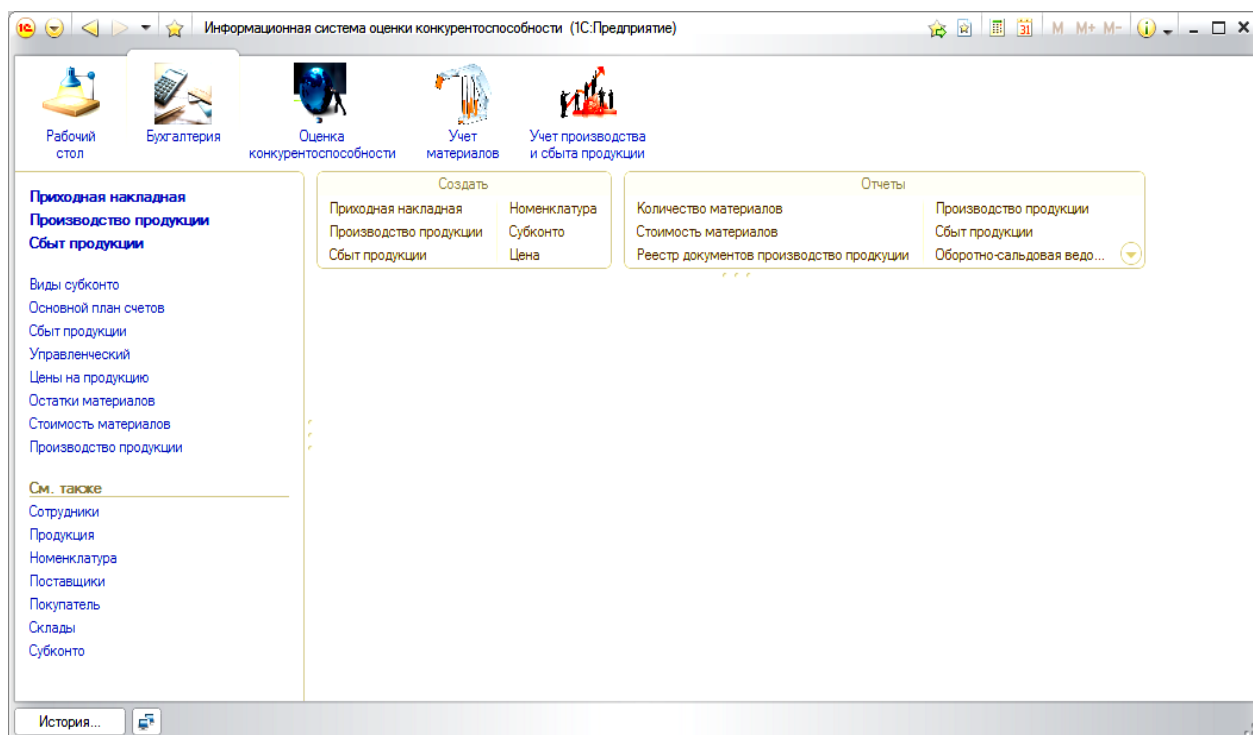


Рис. 3.2. Интерфейс подсистемы Бухгалтерия

Подсистема Бухгалтерия, также как и другие подсистемы выполнены следующим образом. Слева расположены главные элементы. Первые три, выделенные жирным шрифтом – документы, потом следуют регистры, по которым можно просматривать движения документов после их проводки. В разделе «См. также» расположены справочники. Данные команды позволяют выводить список документов (справочников). Так при нажатии на поле «Приходная накладная» появляется список созданных документов «Приходная накладная». Сверху под значками подсистем расположены 2 группы: Создать и Отчеты. Команды группы создать позволяют создавать элементы подсистемы. Она вызывает окно формы ввода. Это можно также сделать, нажав на кнопку «Создать», расположенной над списком в меню (рисунок 3.3).

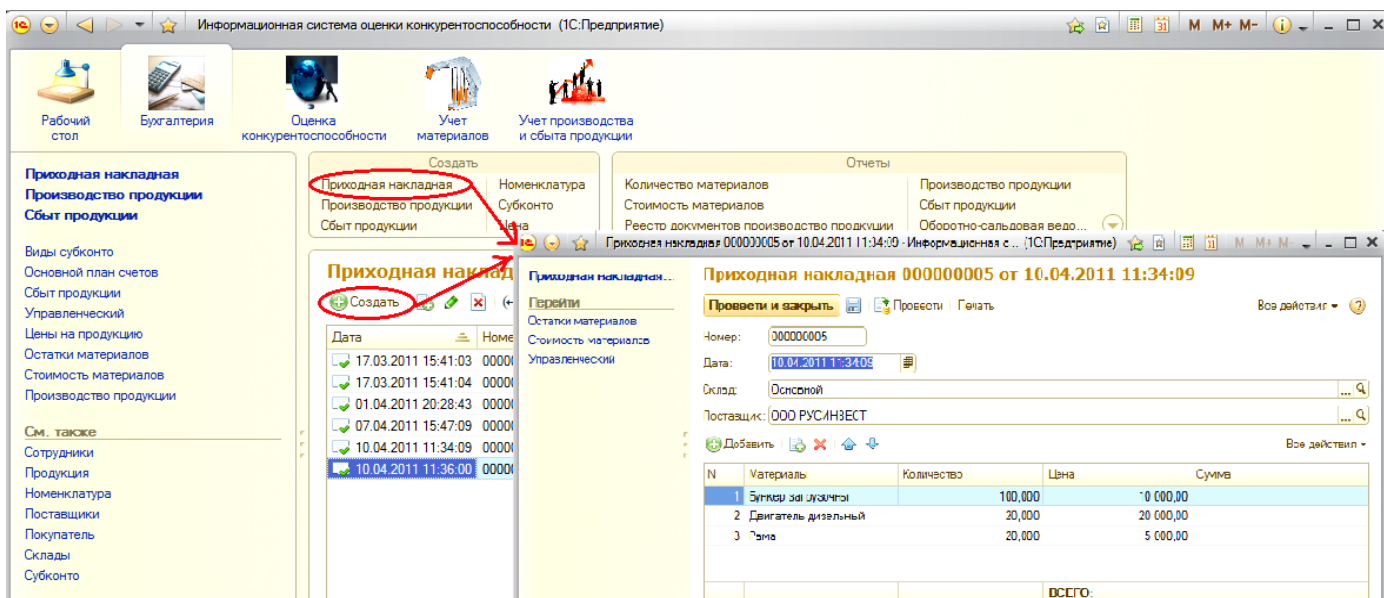


Рис. 3.3. Форма документа «Приходная накладная»

Группа Отчеты позволяет формировать и просматривать отчеты. Рассмотрим все элементы подсистемы.

Документ «Приходная накладная» позволяет вести учет материалов, а именно их приход на склад от поставщиков. При его создании заполняются поля. При заполнении таблицы материалов, необходимо нажать на кнопку «Добавить» (рис. 3.4). В поле материалы нажимается кнопка «...», что выводит справочник Номенклатуры и выбирается тот материал, который поставляется.

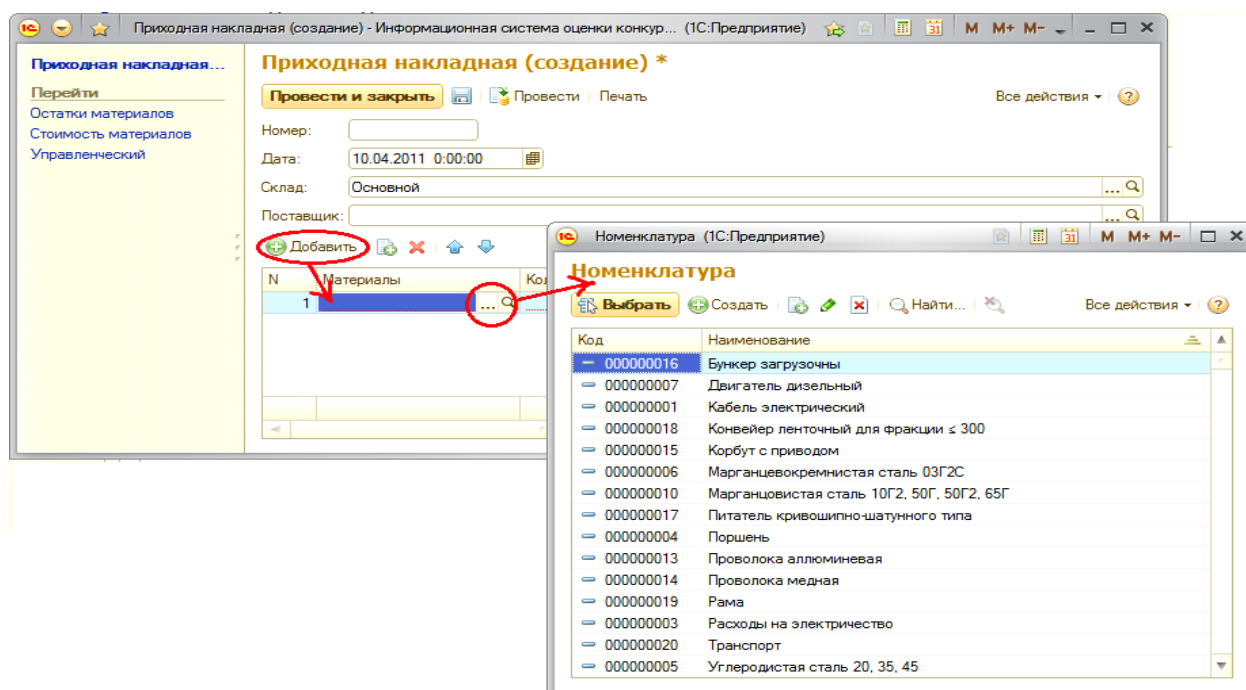


Рис. 3.4. Заполнение таблицы в документе «Приходная накладная»

При указании количества и цены за этот материал, сумма за него и в общем итоге считается автоматически. После заполнения всех данных документ следует провести и закрыть кнопкой «Провести и закрыть». При необходимости эти данные можно вывести в печатную форму и распечатать на бумажный носитель (рисунок 3.5). Это делается нажатием на кнопку Печать.

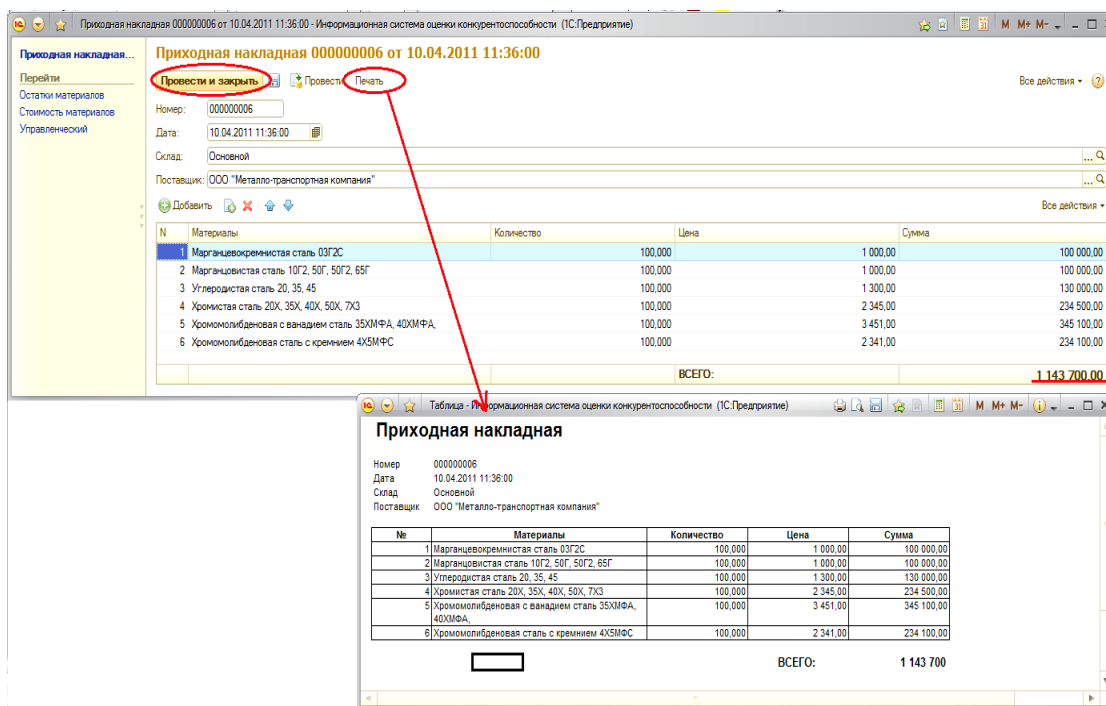


Рис. 3.5 Печатная форма документа «Приходная накладная»

Следующий документ — «Производство продукции», позволяющий вести учет по расходованию материалов на производство, численности произведенной продукции и затрат на ее изготовление. Также как и с Приходной накладной, документ «Производство продукции» можно открыть через меню слева.

Также вызывается окно формы документа, либо через группу «Создать» или кнопку «Создать», расположенной в меню (рис. 3.6).

В данном документе имеется возможность также получить печатную форму.

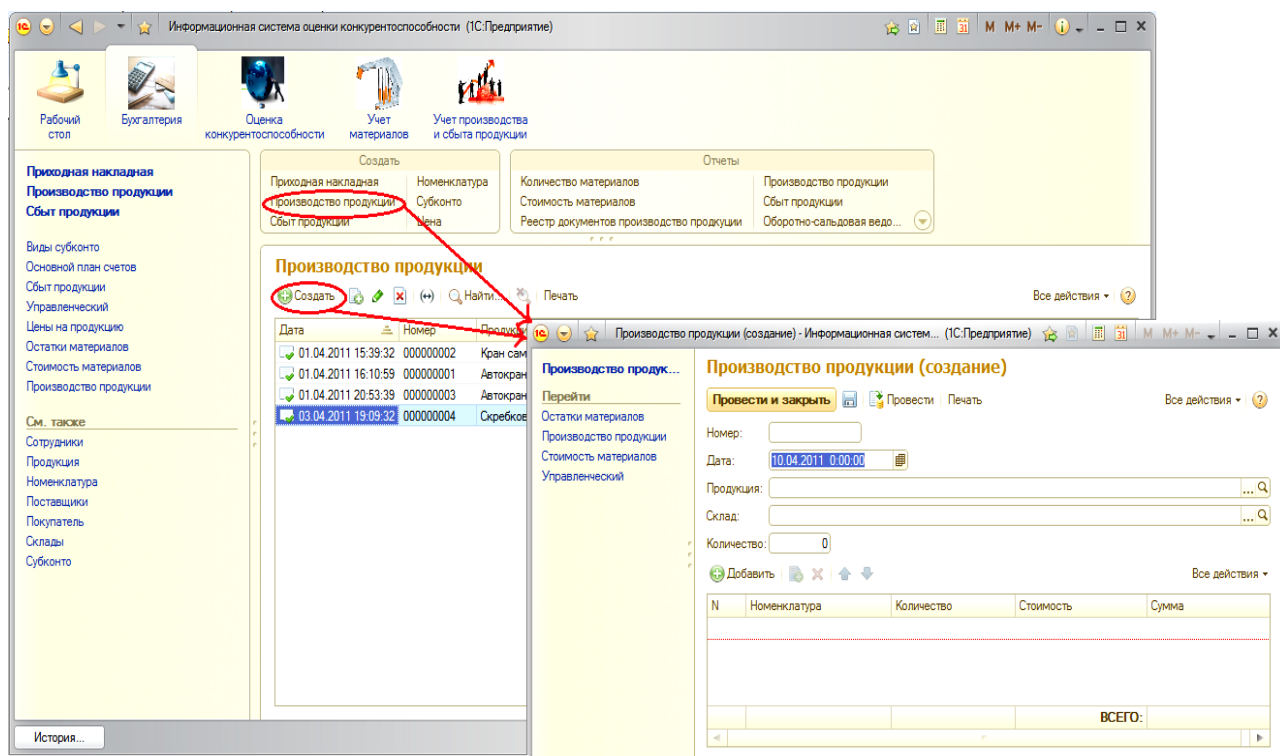


Рис. 3.6 Создание документа «Производство продукции»

Документ «Сбыт продукции» (рисунок 3.7) предназначен для учета сбыта продукции на предприятии. Информация с данного документа необходима для вычисления объема продаж того или иного продукта и за какой период, а также расчета того, какая прибыль будет получена от ее реализации.

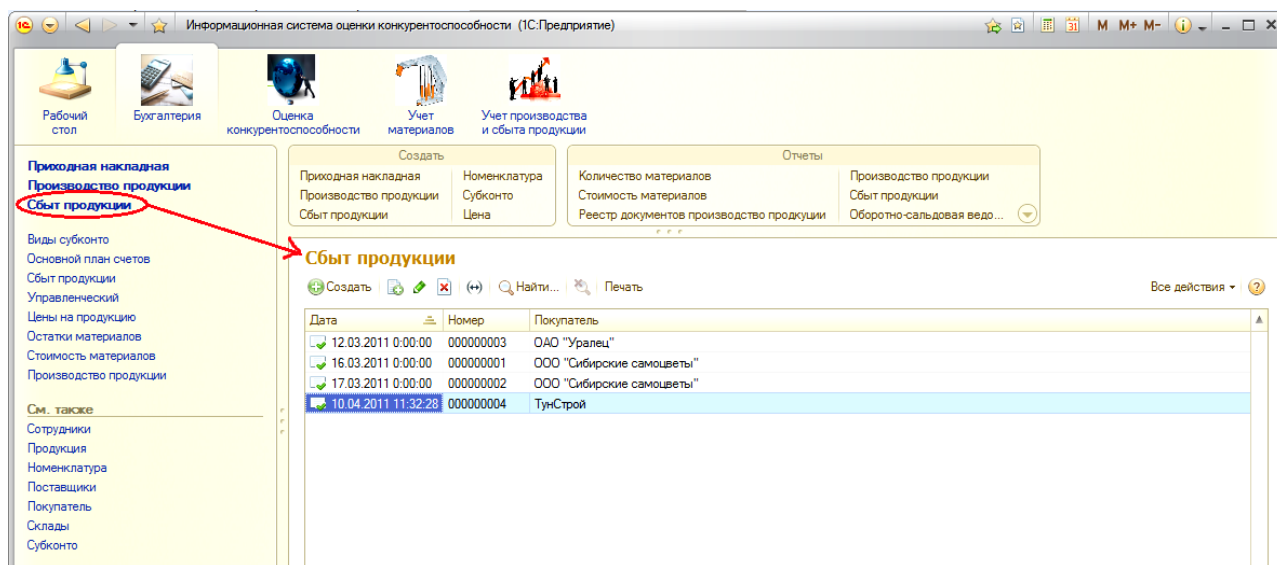


Рис. 3.7 Список документов «Сбыт продукции»

Форма документа будет выглядеть следующим образом (рисунок 3.8).

Сбыт продукции 000000003 от 12.03.2011 0:00:00 - Информационная система оценки конкурентоспособности (1С:Предприятие)

Сбыт продукции 000000003 от 12.03.2011 0:00:00

Провести и закрыть | Провести | Печать

Номер: 000000003
 Дата: 12.03.2011 0:00:00
 Склад: Основной
 Покупатель: ОАО "Уралец"

N	Продукция	Количество	Цена	Сумма
1	Автокран КС-65720 г/п 40 тонн	2	256 000,00	512 000,00
2	Скребокыые ПС271, ПС281	1	350 000,00	350 000,00
Всего:				862 000,00

Рис. 3.8. Форма документа «Сбыт продукции»

Печатная форма документов представлена на рисунке 3.9.

Сбыт продукции

Создать | Печать

Дата	Номер	Покупатель
12.03.2011 0:00:00	000000003	ОАО "Уралец"
16.03.2011 0:00:00	000000001	ООО "Сибирские са"
17.03.2011 0:00:00	000000002	ООО "Сибирские са"
10.04.2011 11:32:28	000000004	ТунСтрой

Сбыт продукции

Номер: 000000003
 Дата: 12.03.2011 0:00:00
 Склад: Основной
 Покупатель: ОАО "Уралец"

№	Продукция	Количество	Цена	Сумма
1	Автокран КС-65720 г/п 40 тонн	2	256 000,00	512 000,00
2	Скребокыые ПС271, ПС281	1	350 000,00	350 000,00
ВСЕГО:				862 000

Сбыт продукции

Номер: 000000001
 Дата: 16.03.2011 0:00:00
 Склад: Основной
 Покупатель: ООО "Сибирские самоцветы"

№	Продукция	Количество	Цена	Сумма
1	Скребокыые ПС271, ПС281	2	355 000,00	710 000,00
2	Автокран КС-65720 г/п 40 тонн	1	256 000,00	256 000,00
ВСЕГО:				966 000

Рис. 3.9 Печатная форма документов «Сбыт продукции»

Рассмотрим теперь справочники подсистемы.

Справочник Сотрудники представляет собой список сотрудников, работающих на предприятии. Открывается нажатием на кнопку соответствующего справочника на левой панели. На форме ввода вводится ФИО сотрудника, его адрес.

Справочник Продукция (рисунок 3.10) представляет собой список всей производимой продукции на предприятии, а также продукции конкурентов, которую необходимо будет оценить.

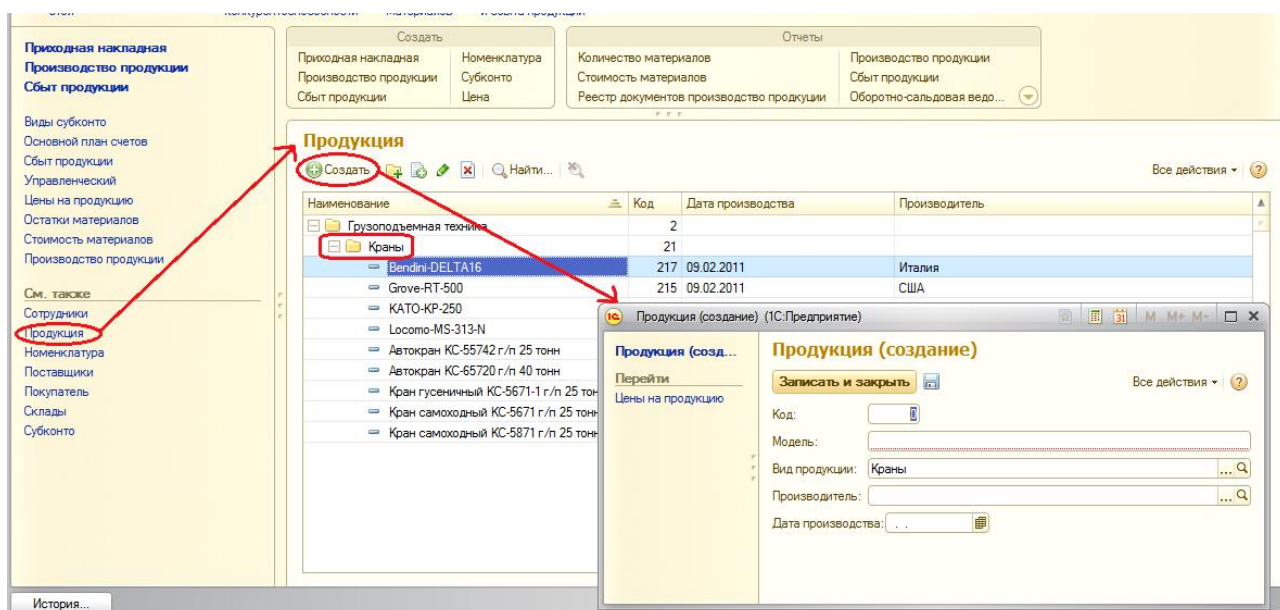


Рис. 3.10 Справочник «Продукция»

Справочник «Номенклатура» представляет собой список всех материалов, которые предприятие приобретает для производства продукции. В форме ввода используется «Вид продукции» (материал или работа). Это необходимо для того, чтобы учитывать все затраты на производства продукции для расчета себестоимости. Поэтому в данный справочник включены и услуги, т. е. работа. Но чтобы их все таки различать используется данное перечисление.

Справочник «Поставщики» содержит сведения о поставщиках предприятия (наименования той организации, которая поставляет материал; контактная информация; представителя).

Справочник «Покупатель» содержит сведения о покупателях предприятия, наименование, контактную информацию.

Справочник «Склады» содержит список складов, на котором будут храниться материалы и произведенная продукция. Здесь справочник «Основной» является predetermined. Это значит, что при заполнении

документов он проставляется автоматически, поскольку является основным используемым складом. При необходимости его можно изменить.

Рассмотрим теперь элементы, которые необходимы только для бухгалтера, но без них не возможно ведение бухгалтерского учета, а соответственно и получения в дальнейшем необходимой информации для оценки конкурентоспособности.

Виды субконто предназначены для ведения бухгалтерского учета.

Основной план счетов также необходим в бухгалтерии. Мы использовали только 4 счета, данные которого нам нужны будут в дальнейшем. На самом деле их должно быть гораздо больше.

Еще один полезный элемент — это регистр сведений Цены на продукцию. В данном регистре можно присваивать цену продукции на определенную дату. Поскольку цена может меняться периодически, это можно задать в данном регистре. Тогда при заполнении документа «Сбыт продукции», а именно выборе того продукта, который продается, цена за него будет проставляться автоматически согласно дате. Это очень удобно, поскольку не требует поиска цены в отдельных справочниках базы данных.

Задание к разделу 3.1:

1. Заполните справочники и регистры, необходимые для этой подсистемы.
2. В подсистеме «Бухгалтерия» создайте и проведите документы «Приходная накладная», «Производство продукции», «Сбыт продукции». Сформируйте печатные формы документов.
3. В подсистеме «Бухгалтерия» создайте отчеты по количеству материалов, их стоимости, а так же создайте реестр документов производства продукции.

Контрольные вопросы к разделу 3.1:

1. Для чего нужны регистры в информационной системе?
2. Как вывести список документов?
3. Для чего необходим регистр сведений Цены на продукцию?

3.2 Работа с подсистемой «Учет материалов»

В подсистеме «Учет материалов» (рисунок 3.11) работает сотрудник, который ведет учет по приему материалов на предприятие. Здесь используется один главный документ «Приходная накладная», который также есть и в бухгалтерии. Весь интерфейс подсистемы выполнен аналогично «Бухгалтерии».

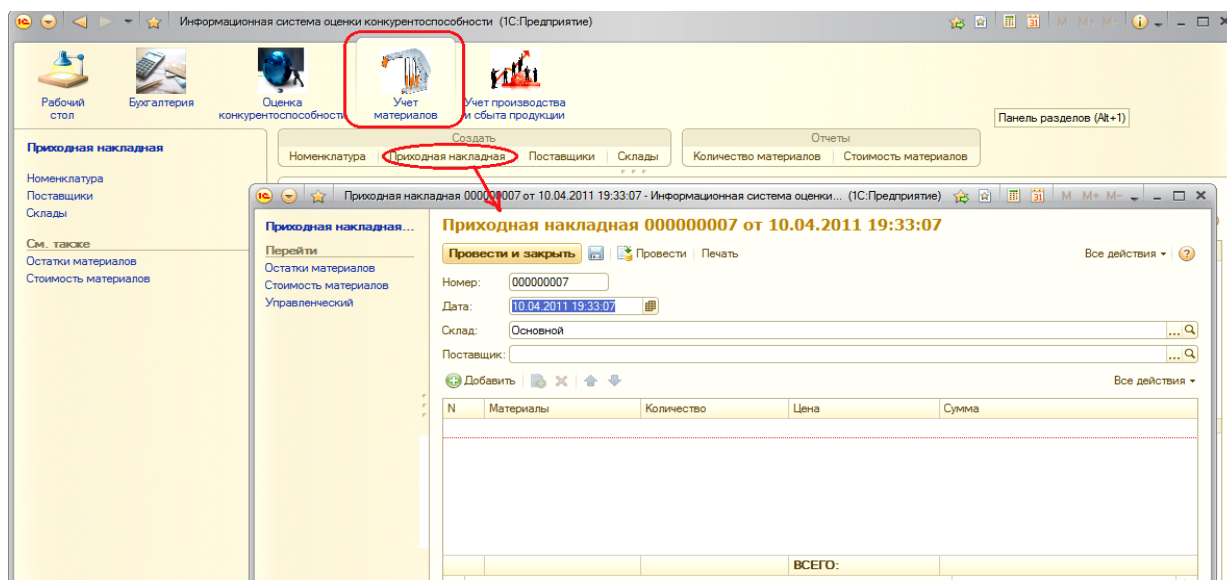


Рис. 3.11 Интерфейс подсистемы «Учет материалов»

Отчетность в этой подсистеме состоит из 2 отчетов: «Количество материалов» (рисунок 3.12) и «Стоимость материалов».

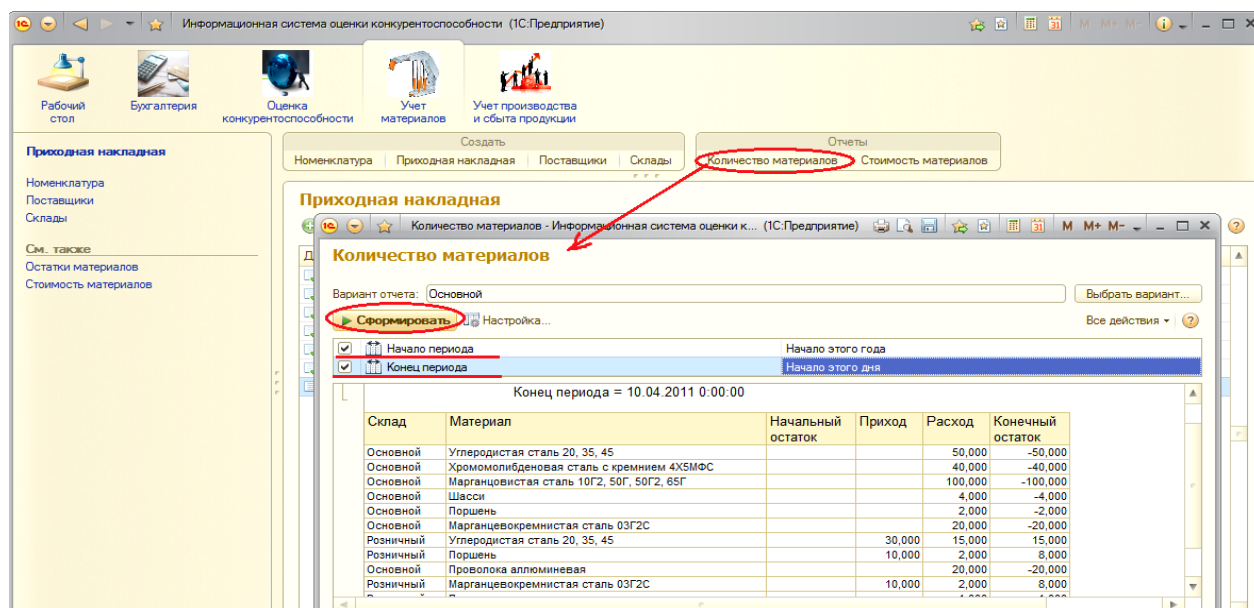


Рис. 3.12 Отчет «Количество материалов»

Задание к разделу 3.2:

1. Заполните справочники и регистры, необходимые для этой подсистемы.
2. В подсистеме «Учет материалов» создайте и проведите документ «Приходная накладная». Сформируйте печатную форму документа.
3. В подсистеме «Учет материалов» создайте отчеты «Количество материалов» и «Стоимость материалов».

Контрольные вопросы к разделу 3.2:

1. Для чего служит документ «Приходная накладная»?
2. Как считается конечный остаток по продукции в отчете «Количество материалов»?

3.3. Работа с подсистемой «Учет производства и сбыта продукции» и сбыта продукции»

В подсистеме «Учет производства и сбыта продукции» используется 2 документа и еще не рассмотренный нами справочник «Производитель» (рисунок 3.13). Интерфейс выполнен в таком же стиле.

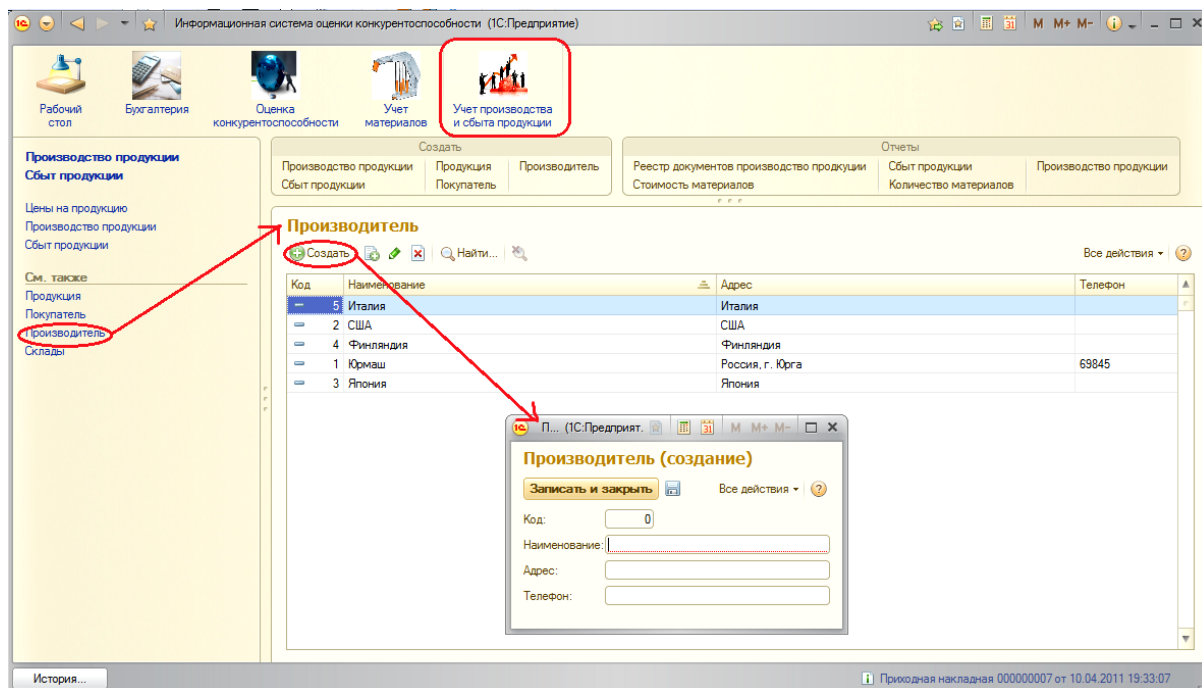


Рис. 3.13 Справочник «Производитель»

Далее мы рассмотрим главную подсистему в нашей информационной системе, в том числе и отчетность, которая используется в ней, взятая из других подсистем.

Задание к разделу 3.3:

1. Заполните справочники и регистры, необходимые для этой подсистемы.
2. В подсистеме «Учет производства и сбыта продукции» создайте и проведите документы «Производство продукции» и «Сбыт продукции». Сформируйте печатную форму документа.
3. В подсистеме «Учет производства и сбыта продукции» создайте все необходимые отчеты.

Контрольные вопросы к разделу 3.3:

1. На основе каких справочников происходит формирование документов этой подсистемы?
2. На основе чего происходит формирование отчетов в системе?
3. Можно ли использовать для формирования отчетов документы из разных подсистем?

3.4 Работа с подсистемой «Оценка конкурентоспособности»

Подсистема «Оценка конкурентоспособности» предназначена для работы маркетолога-эксперта. В ней имеются 4 документа: «Эффективность производства», «Финансовый приоритет», «Эффективность сбыта», «Коэффициент конкурентоспособности». Работа с последним ведется в том случае, если заполнены 3 предыдущих. Прежде чем с ними работать, необходимо ознакомиться с отчетностью из бухгалтерии (если оценивается продукция с нашего предприятия), информация которой необходима в расчетах.

В группе Отчеты первый столбик как раз представляет собой отчеты из бухгалтерии. Первый отчет — «Реестр документов производства продукции».

На основе данного отчета эксперт узнает, какое количество оцениваемой продукции было произведено.

По отчету «Сбыт продукции» — Основной определяет себестоимость продукции и прибыль от ее реализации. Данные параметры отчет автоматически рассчитывает и формирует за указанный период.

При желании можно посмотреть рейтинг продукции (рисунок 3.14) в виде диаграммы, а именно популярность продукции, которая хорошо (плохо) сбывается предприятием.

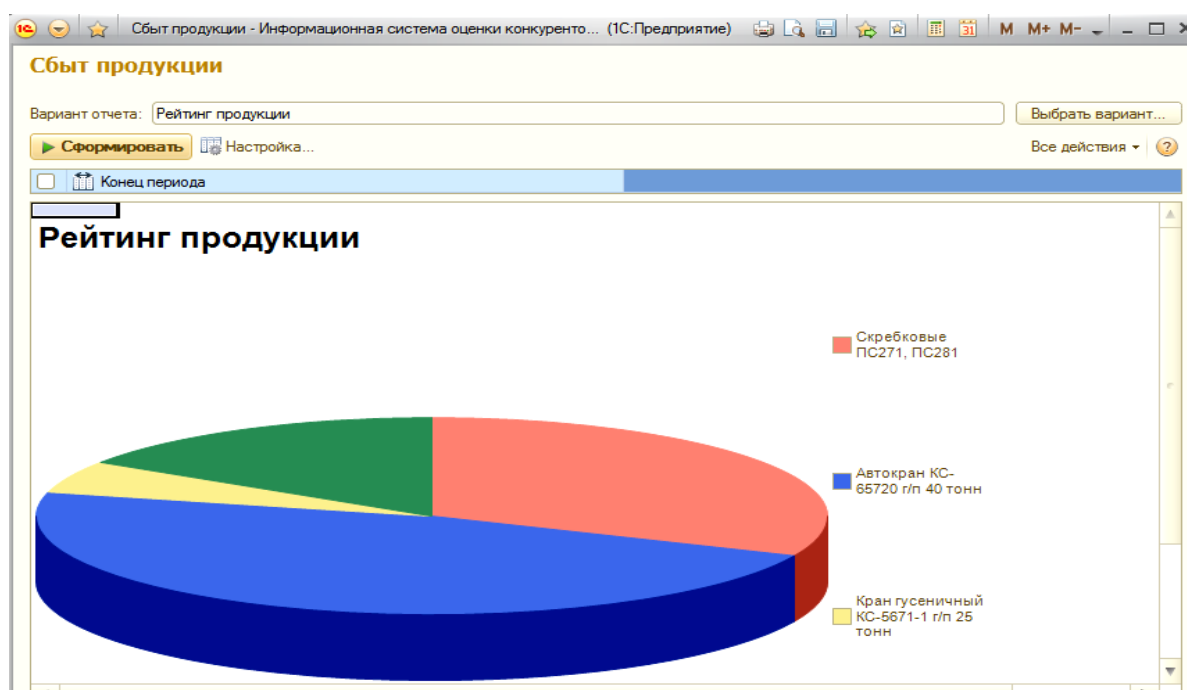


Рис. 3.14 Отчет-диаграмма по сбыту продукции «Рейтинг продукции»

По отчету «Оборотно-сальдовая ведомость» эксперт исследует финансовое положение на предприятии (дебиторскую и кредиторскую задолженность, капитал).

Ознакомившись с этими данными, заполняются документы по оценке. В документе «Эффективность производства» (рисунок 3.15) заполняются поля и (на вкладке «Показатели») вводятся те значения, которые были определены из

бухгалтерской отчетности. При нажатии Enter расчет будет выполнен автоматически.

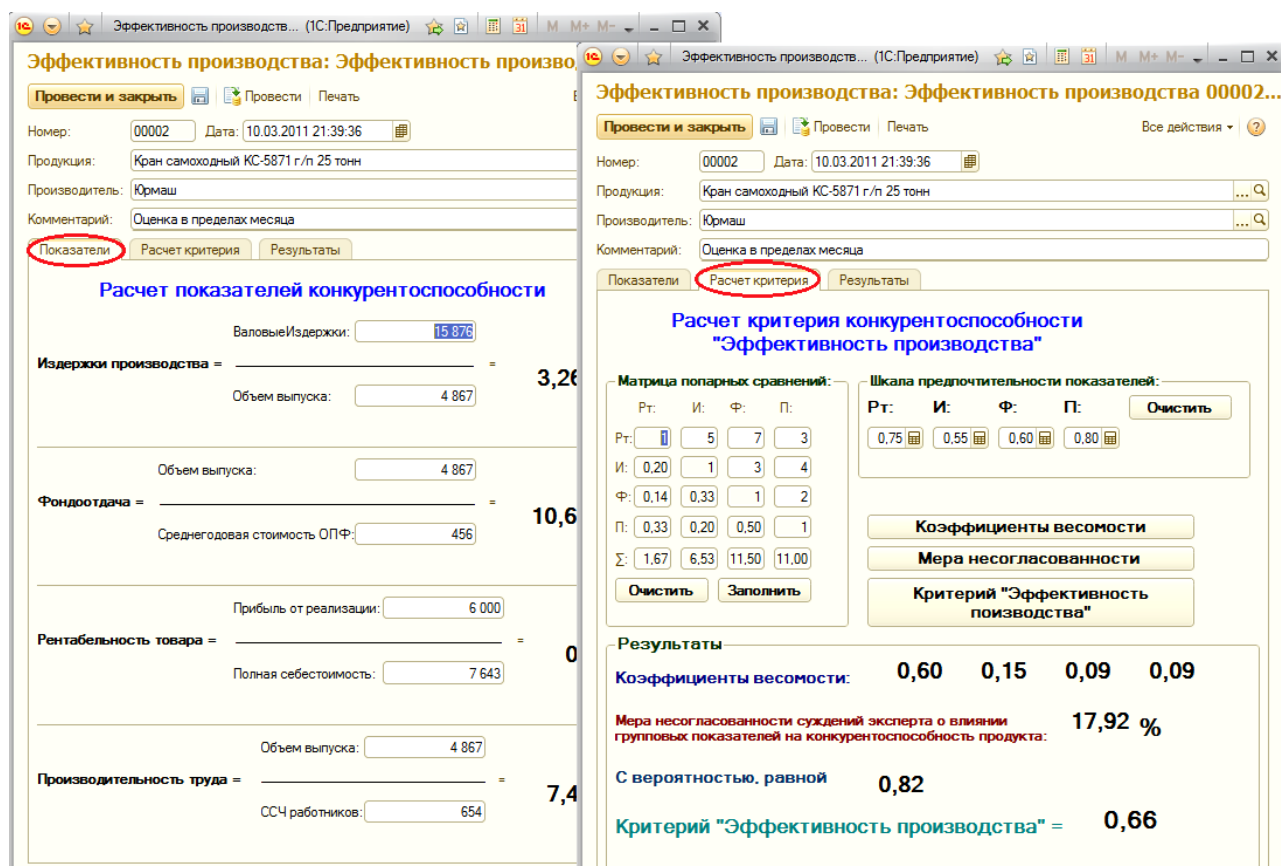


Рис. 3.15 Документ «Эффективность производства»

Далее на вкладке «Расчет критерия» производится расчет экспертом. Заполняется матрица попарных сравнений — верхняя часть над главной диагональю (степень влияния тех или иных показателей на оценку), нажимается кнопка «Заполнить», которая выполняет заполнение нижней части матрицы и производит расчет суммы по столбцам. Затем проставляется шкала предпочтительности показателей от 0 до 1. Данная информация обязательна к заполнению и проверяется. В случае неправильного ввода программа выдаст ошибку о не заполнении поля или неправильном вводе.

Далее последовательно нажимаются кнопки: «Коэффициент весомости» (полученные расчеты выводятся в результатах), «Мера несогласованности», «Критерий Эффективность производства». При наведении мышки на ту или

иную область в программе выдается подсказка «что делать» и «зачем нужен данный объект», его смысл в оценке. Помимо этого имеется справка, в которой также указана последовательность действий. Таким образом, эксперту не представляет никакой сложности работы с программой, которая является сама по себе простой и понятной, и к тому же снабжена всплывающими подсказками.

В результате мы получим значение коэффициента, который будет использоваться в дальнейших расчетах для получения результата об эффективности производства определенного продукта.

На вкладке «Результаты» (рисунок 3.16) производится анализ полученных данных при нажатии на соответствующие кнопки. Будет выдан результат об удовлетворительной или нет эффективности производства. При нажатии на кнопку Печать, можно будет вывести на печать полученные значения.

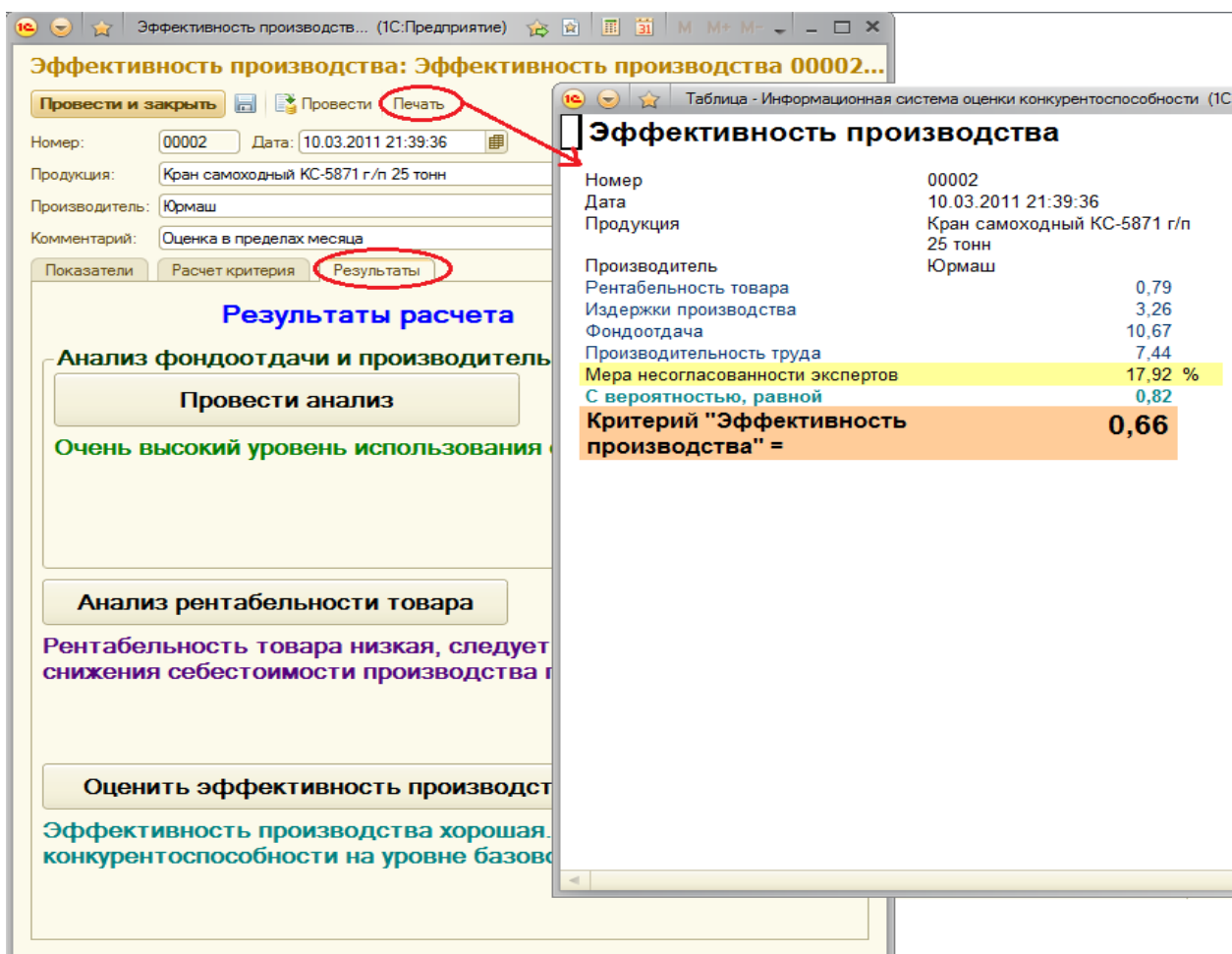


Рис. 3.16 Документ «Эффективность производства»
(результаты и печатная форма)

Аналогичным образом построены следующие 2 документа.

Рассмотрим теперь документ «Коэффициент конкурентоспособности». Как уже было сказано, для работы с ним необходимо, чтобы 3 предыдущих были заполнены. Если все выполнено, то создается данный документ, на основе которого и будет выдаваться результат о конкурентоспособности продукта.

При его открытии мы попадаем на вкладку «Значимость технического решения» (рисунок 3.17).

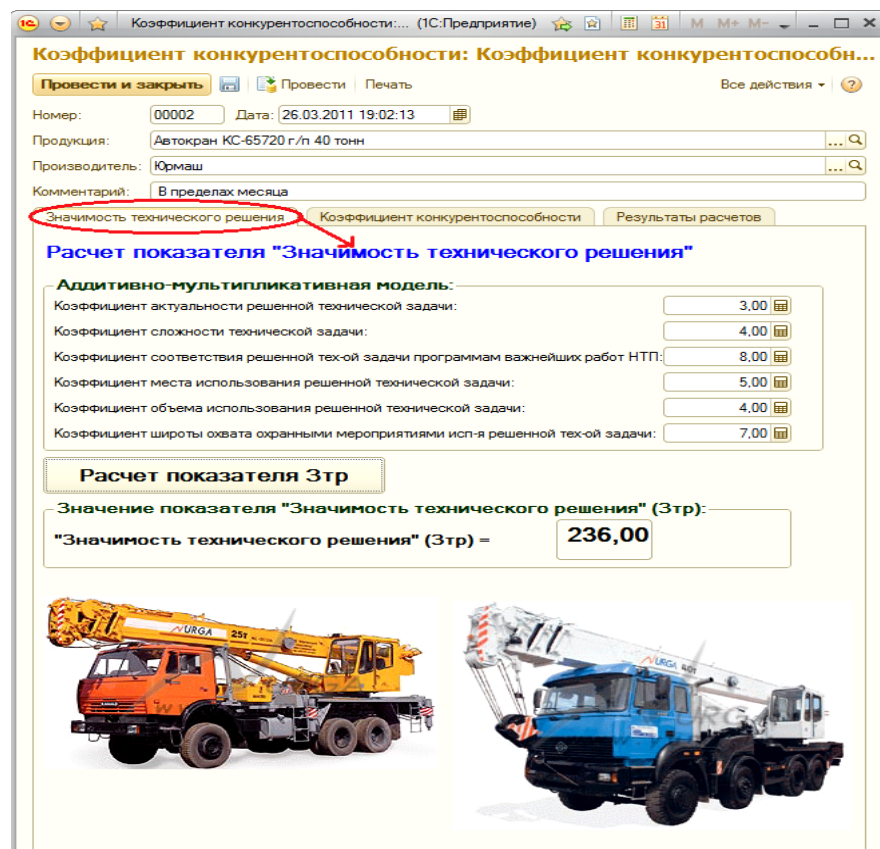


Рис. 3.17 Документ «Коэффициент конкурентоспособности» (вкладка «Значимость технического решения»)

Здесь рассчитывается данный показатель после нажатия кнопки «Расчет показателя Зтр».

Далее на вкладке «Коэффициент конкурентоспособности» (рисунок 3.18) представлена знакомая нам процедура расчета (как в «Эффективности производства»). Только здесь значения критериев нам нужно взять с тех документов, которые мы заполнили ранее (для этого и было необходимо сначала заполнить их).

Заметим, что «Значимость технического решения» проставлено автоматически, так как расчет был выполнен в данном документе. Далее заполняется также матрица попарных сравнений и нажимаются соответствующие кнопки.

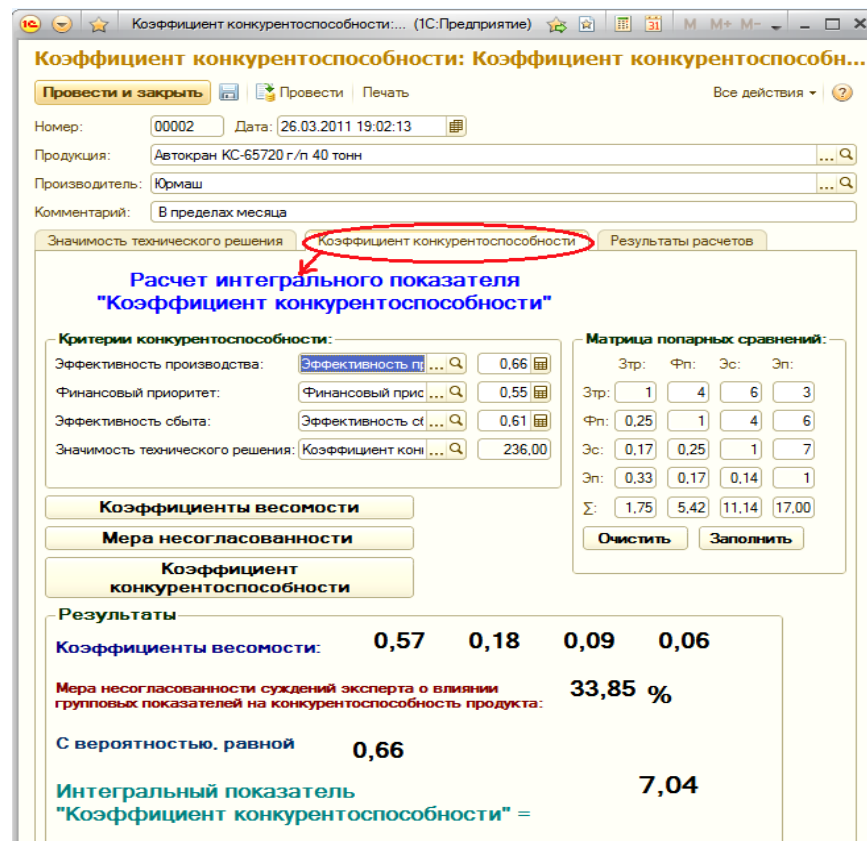


Рисунок 3.18 — Документ «Коэффициент конкурентоспособности» (вкладка «Коэффициент конкурентоспособности»)

На вкладке «Результаты расчетов» (рисунок 3.19) делаются выводы об оценке конкурентоспособности и выдается вариант действий.

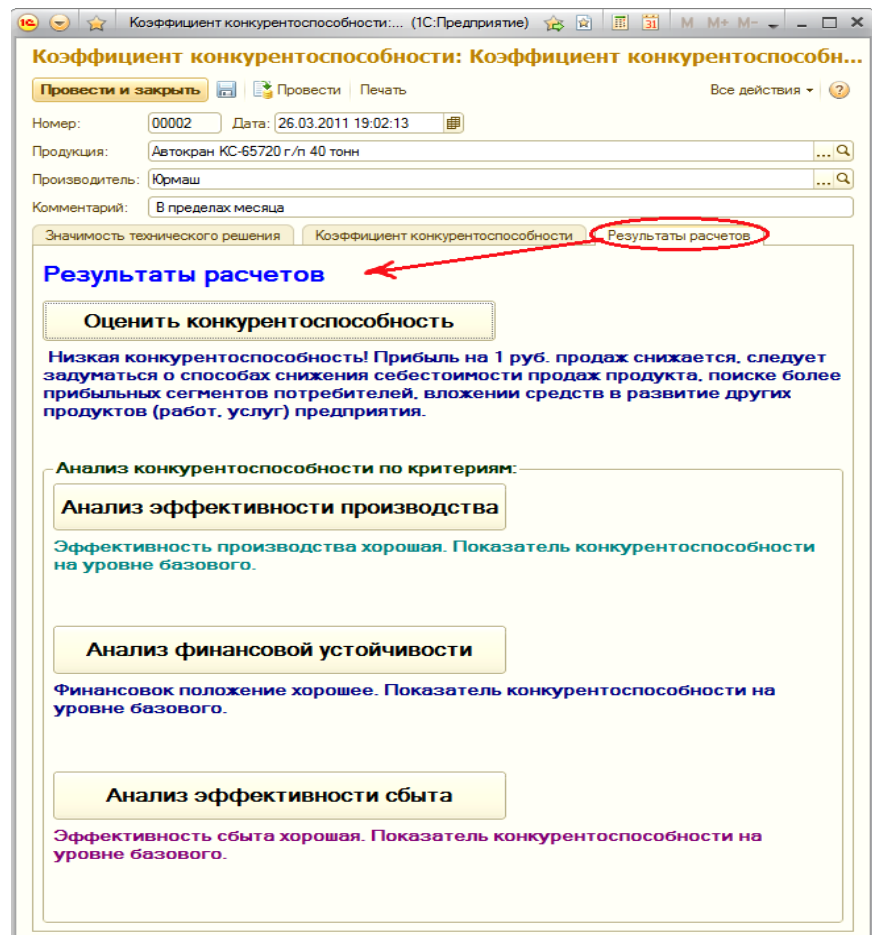


Рис. 3.19 Документ «Коэффициент конкурентоспособности» (вкладка «Результаты расчетов»)

Также имеется возможность вывести на печать всю информацию об оцениваемой продукции (рисунок 3.20).

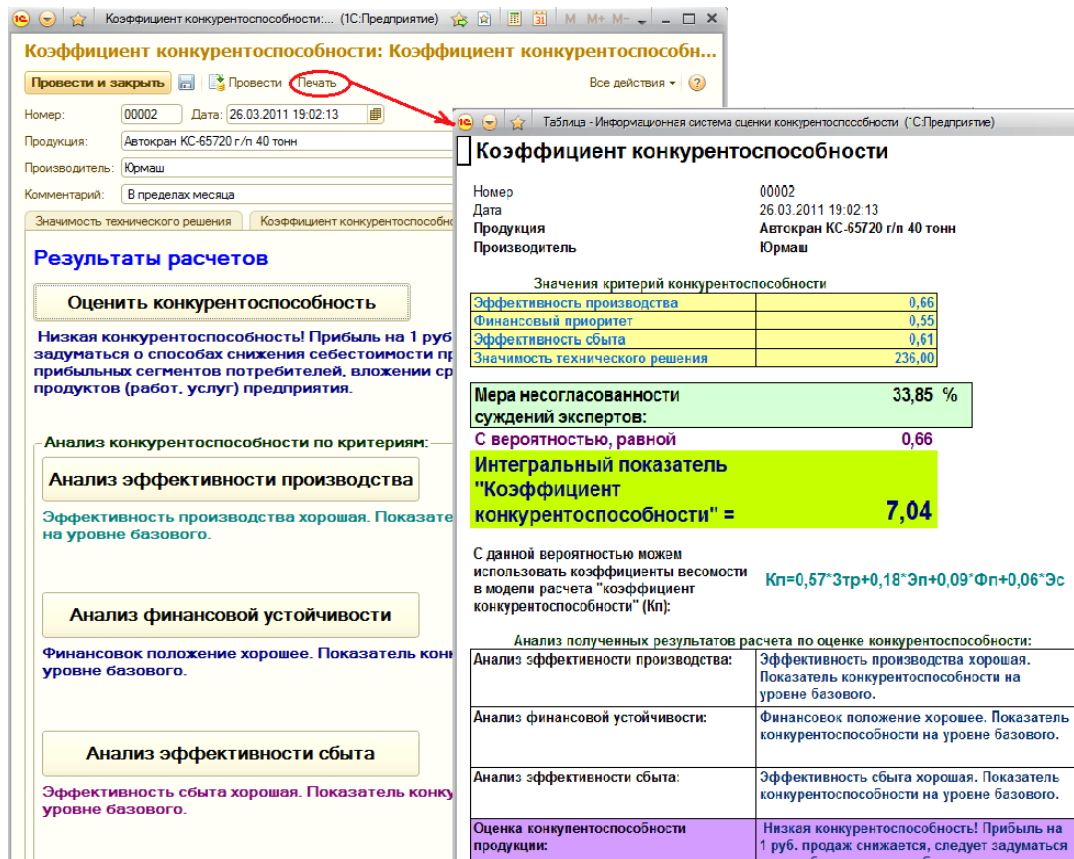


Рис. 3.20 Печатная форма документа «Кoeffициент конкурентоспособности»

Отчетность по оценке занимает 2 столбик в группе Отчеты. Всего их четыре по каждому документу. Отчет «Эффективность производства» (рисунок 3.21).

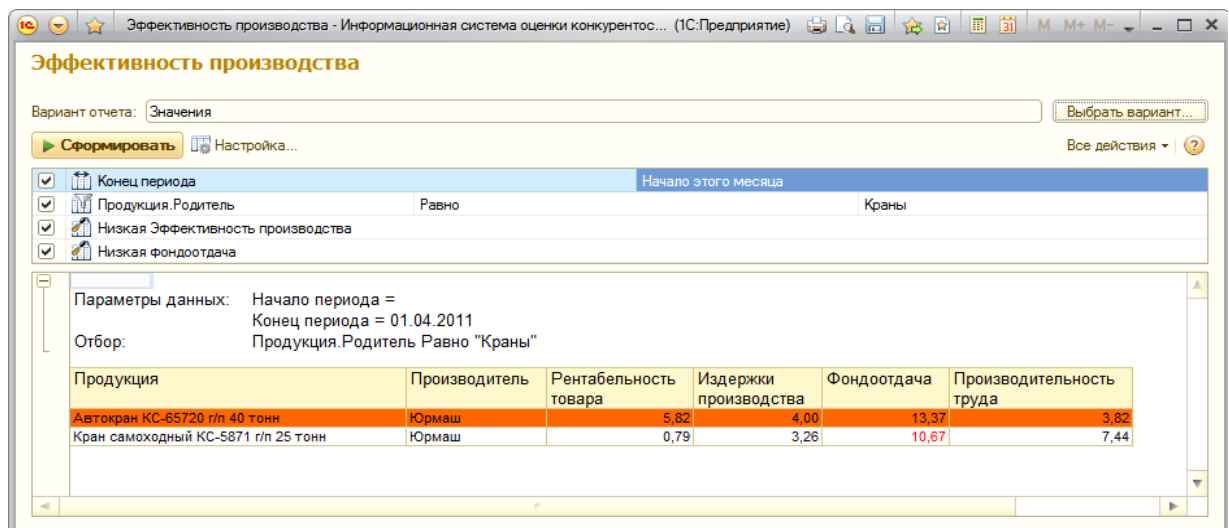


Рис. 3.21 Отчет «Эффективность производства» (Значения)

В данном отчете формируется обобщающая информация о рассчитанных показателях. Можно отфильтровывать данные по оцениваемой продукции. Также возможно выявить ту продукцию, которая имеет низкую эффективность производства. Для это ставится галочка в соответствующем поле и нажимается кнопка Сформировать. После этого, если имеется продукция с низкой производительностью, то она выделится оранжевым цветом.

Также можно выделить продукцию с низкой фондоотдачей, показатель в данной продукции выделится красным цветом.

Аналогичным образом выполнены отчеты по 2 другим документам по расчету критериев.

Отчет «Коэффициент конкурентоспособности» выводит главные и основные результаты оценки. Он имеет 4 варианта отчета. Вариант «Значения» (рисунок 3.22) выводит значения коэффициента конкурентоспособности по всей оцениваемой продукции, которую можно отфильтровать по группе продукции.

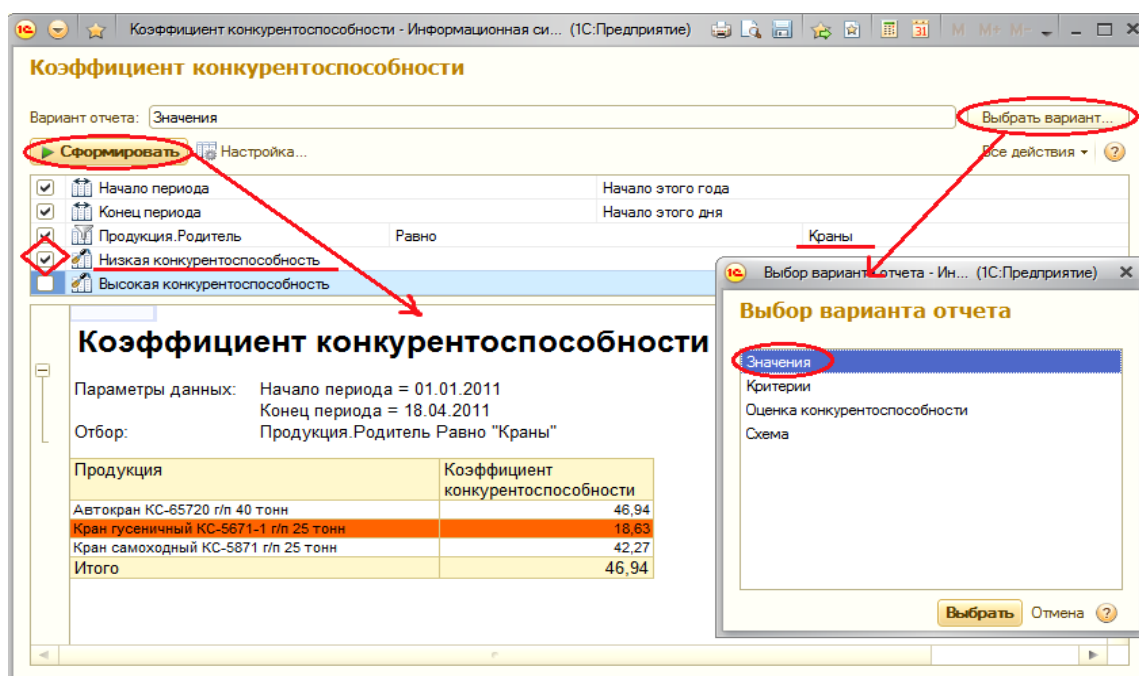


Рис. 3.22 Отчет «Коэффициент конкурентоспособности» (Значения)

Имеется возможность выделить продукцию с низкой (выделяется оранжевым цветом) и высокой (выделяется зеленым цветом) конкурентоспособностью. Данный отчет позволяет сравнить оцениваемую продукцию с конкурентом или аналогом, или просто с похожей продукцией, выпускаемой на предприятии.

В варианте отчета «Критерии» можно рассмотреть покритериально оценку продукции, и выявить на каком именно этапе произошел спад, в чем проблема.

В варианте отчета «Оценка конкурентоспособности» (рисунок 3.23) формируются результаты и вариант действий при низкой конкурентоспособности.

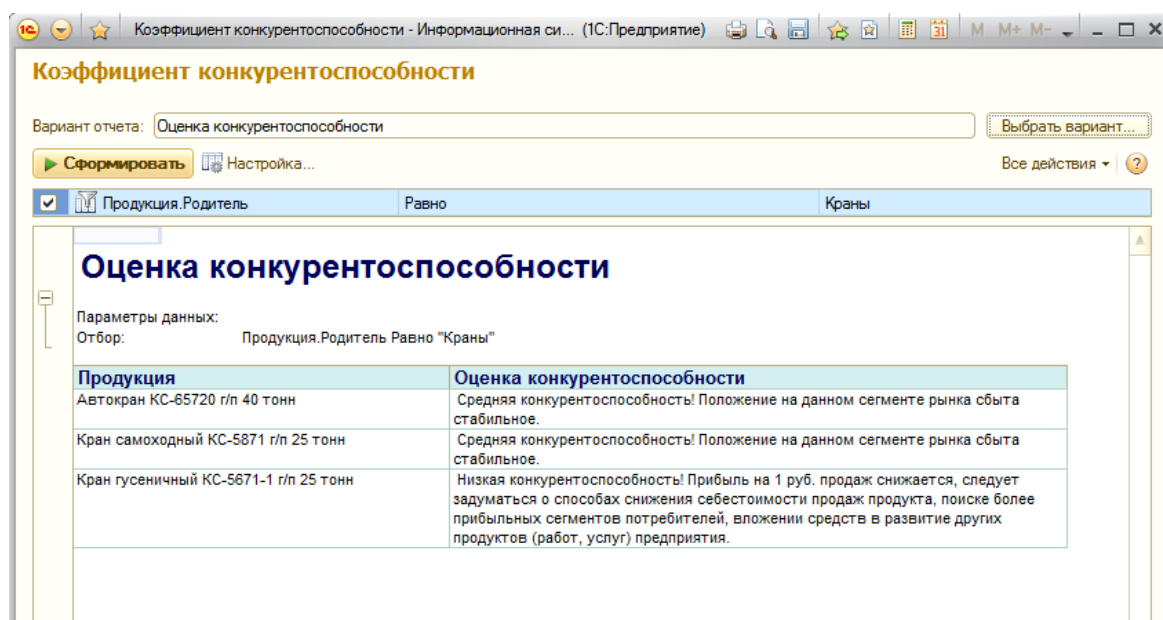


Рис. 3.23 Отчет «Коэффициент конкурентоспособности» (Оценка конкурентоспособности)

Вариант отчета «Схема» (рисунок 3.24) представляет собой диаграмму, которая показывает рейтинг продукции. В данном варианте отчета сравнивается продукция по рассчитанному интегральному показателю «Коэффициент конкурентоспособности». Он позволяет наглядно определить превосходство одной продукции над другой. Формирование отчета происходит по отбору продукции.

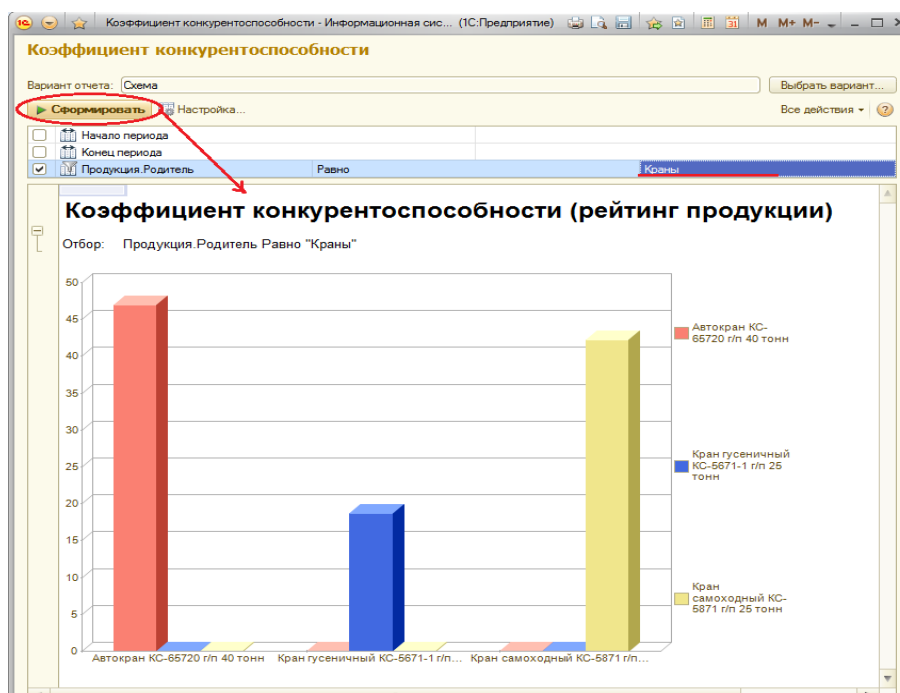


Рис. 3.24 Отчет «Коэффициент конкурентоспособности» (Схема)

Задание к разделу 3.4:

1. Заполните все справочники и регистры.
2. В подсистеме «Оценка конкурентоспособности» создайте и проведите документы «Эффективность производства», «Финансовый приоритет», «Эффективность сбыта», «Коэффициент конкурентоспособности». Сформируйте печатные формы документов.
3. В подсистеме «Оценка конкурентоспособности» создайте отчеты «Количество материалов» и «Стоимость материалов».

Контрольные вопросы к разделу 3.4:

1. Для чего служит отчет «Реестр документов производства продукции»?
2. Что означает термин «рейтинг продукции» в данной системе?
3. Опишите алгоритм формирования документа «Эффективность производства».
4. Опишите алгоритм формирования документа «Коэффициент конкурентоспособности».
5. Как произвести покритериальную оценку продукции?
6. Как сформировать диаграмму конкурентоспособности продукции?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захарова А.А. Система поддержки принятия решений о стратегии инновационного развития региона / А.А. Захарова; Юргинский технологический институт – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 144 с.
2. Захарова А.А. Информационная система управления риском банкротства предприятия / А.А. Захарова; Е.В. Телипенко, А.А. Мицель, С.В.Сахаров; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 148 с.
3. Григорьева А.А. Информационная система поддержки принятия решений о конкурентоспособности наукоемкой машиностроительной продукции // Современные наукоемкие технологии. 2007. № 9. С. 15-17.
4. Григорьева А.А. Разработка управленческого решения о конкурентоспособности наукоемкой машиностроительной продукции: Учебное пособие.- Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2006.-100.
5. Маслов А.А. , Григорьева А.А. Математическое моделирование в экономике и управлении: Учебное пособие. - Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2007.- 264с. С грифом УМО в областях «Математические методы в экономике» и «Прикладная информатика (по областям)».

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

**ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление: 230700 Прикладная информатика

Уровень: магистр

Кафедра: информационных систем

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №...

Дисциплина: Математические методы поддержки принятия решений

Выполнил: _____ И.О. Фамилия

Студент гр. _____ (Подпись)

(Дата)

Проверил: _____ И.О. Фамилия
Преподаватель (Подпись)

(Дата)

Юрга 20__

Учебное издание

ТЕЛИПЕНКО Елена Викторовна
ЗАХАРОВА Александра Александровна

Математические и инструментальные средства поддержки принятия решений

Методические указания к выполнению лабораторных работ
по курсу «Математические и инструментальные средства поддержки
принятия решений»
для магистрантов, обучающихся по направлению 230700
«Прикладная информатика»

Печатается в редакции авторов

**Отпечатано в Издательстве ЮТИ ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати 06.12.2013г.
Формат 60x84/23 Бумага офсетная.
Плоская печать. Усл. печ. л. 4,36. Уч-изд. л. 3,95.
Тираж 30 экз. Заказ 1691. Цена свободная.
ИПЛ ЮТИ ТПУ. Ризограф ЮТИ ТПУ.
652000, г. Юрга, ул. Московская, 17.