

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
 УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
 Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика
 Кафедра Информационных систем

Магистерская диссертация

Тема работы
Информационная система оценки риска банкротства предприятия с помощью нейросетевой модели

УДК 004.732:658.14:004.7.032.26

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17ВМ51	Щека А.Г.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры БЖДиФВ	Гришагин В.М.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Кафедра ИС	Захарова А.А.	к.т.н., доцент		

Юрга – 2017 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять глубокие математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в междисциплинарном контексте в сфере прикладной информатики
P2	Ставить и решать инновационные задачи комплексного анализа, связанные с информатизацией и автоматизацией прикладных процессов; созданием, внедрением, эксплуатацией и управлением аналитическими информационными системами в экономике, с использованием глубоких знаний, современных аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределённости
P3	Выполнять инновационные проекты автоматизации и информатизации с применением глубоких и принципиальных знаний, оригинальных методов, для создания новых информационных систем, обеспечивающих конкурентное преимущество на рынке аналитических систем
P4	Проводить инновационно-аналитические исследования процессов в экономике, включающие критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с применением глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов для решения прикладных задач в условиях неопределённости
P5	Создавать и интегрировать на основе глубоких и принципиальных знаний компоненты информационных систем объектов автоматизации и информатизации, принимать решения в процессе эксплуатации ИС по обеспечению требуемого качества, надежности и информационной безопасности ее сервисов
P6	Демонстрировать особые компетенции, связанные с уникальностью задач, объектов и информационных процессов и видов инновационной деятельности в области аналитической экономики (научно-исследовательская, производственно-технологическая, организационно-управленческая, проектная и др.) на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, а также готовность следовать их корпоративной культуре
P7	Использовать глубокие и принципиальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной профессиональной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной профессиональной деятельности
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной профессиональной деятельности
P11	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывно повышать квалификацию в течение всей жизни в профессиональной деятельности
P12	Осознавать необходимость к самостоятельному обучению и непрерывному самосовершенствованию в течении всей жизни

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
 УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
 Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика
 Кафедра Информационных систем

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой ИС
 _____ Захарова А.А.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации <small>(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)</small>

Студенту:

Группа	ФИО
17BM51	Щеке Алексею Георгиевичу

Тема работы:

Информационная система оценки риска банкротства предприятия с помощью нейросетевой модели	
Утверждена приказом проректора-директора (директора) (дата, номер)	19/С от 30.01.2017г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15.06.2017г.
--	--------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Информационная система выполняет функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) расчет значений основных финансовых показателей и построение нейросетевой модели; 2) оценка риска банкротства на основе модели; 3) анализ результатов оценки.
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор литературы; 2. Объект и методы исследования; 3. Разработка информационной системы (теоретический анализ; инженерные расчеты; разработка конструкции; технологическое, организационное проектирование) 4. Результаты проведенного исследования (разработки); 5. Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» 6. Раздел «Социальная ответственность» <p>Заключение (выводы);</p>
<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Входная, выходная информация, функции информационной системы 2. Инфологическая модель 3. Структура интерфейса ИС
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)</p>	
<p>Раздел 5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Консультант Нестерук Дмитрий Николаевич, ассистент кафедры ЭиАСУ</p>
<p>6 Социальная ответственность</p>	<p>Гришагин Виктор Михайлович, к.т.н., доцент кафедры БЖДиФВ</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:</p>	
<p>1 Обзор литературы</p>	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Телипенко Елена Викторовна	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17ВМ51	Щека Алексей Георгиевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
17BM51	Щеке Алексею Георгиевичу

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ИС
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	09.04.03 «Прикладная информатика»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
<i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	1. Приобретение компьютера - 26400 рублей 2. Приобретение программного продукта – 7000 руб
<i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	1. Оклад программиста 5800,00 рублей, оклад руководителя 7100,00 рублей. 2. Срок эксплуатации – 5 лет 3. Норма амортизационных отчислений – 25% 4. Ставка 1 кВт на электроэнергию – 5,9 рублей 5. Средняя годовая з/пл специалиста – 7500 рублей
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<i>Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	Была произведена оценка коммерческого потенциала.
<i>Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет и организация закупок</i>	Спланированы процессы управления НТИ, структура и разработан график проведения работ, рассчитан бюджет и организация закупок.
<i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	Определены ресурсные, финансовые и экономические эффективности работы.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):	
<i>«Портрет» потребителя результатов НТИ (представлено на слайде)</i>	
<i>График проведения и бюджет НТИ (представлено на слайде)</i>	
<i>Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ (представлено на слайде)</i>	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭиАСУ	Нестерук Дмитрий Николаевич			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17BM51	Щека Алексей Георгиевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
17BM51	Щеке Алексею Георгиевичу

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ИС
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	09.04.03 «Прикладная информатика»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. <i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</i></p>	<p>Параметры микроклимата кабинета следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура воздуха: <ul style="list-style-type: none"> в холодный период (при искусственном отоплении): 20 – 21 °С; в теплый период: 22 – 25 °С; – относительная влажность воздуха: <ul style="list-style-type: none"> в холодный период составляет 38 – 56 %; в теплый период – 42 – 62 %. <p>Параметры трудовой деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – категория работ – 1а – с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением; – вид трудовой деятельности – группа А и Б - работа по считыванию и вводу информации с экрана монитора; – категории тяжести и напряженности работы с ПЭВМ – I группа; – уровень шума – 80 дБ; – средства пожаротушения – огнетушитель ОП-4(3)-ВСЕ. <p>Основные характеристики используемого осветительного оборудования и рабочего помещения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – тип светильника – Универсаль (У); – наименьшая высота подвеса ламп над полом – $h_2 = 2,5$ м; – нормируемая освещенность рабочей поверхности $E = 300$ лк для общего освещения; – длина А = 3,8 м, ширина Б = 3,0 м, высота Н = 3,0 м. – коэффициент запаса для помещений с малым выделением пыли $k = 1,5$; – высота рабочей поверхности – $h_1 = 0,75$ м; – коэффициент отражения стен $\rho_c = 30\%$ (0,3) – для стен оклеенных светлыми обоями; – коэффициент отражения потолок $\rho_p = 70\%$ (0,7) - потолок побеленный.
<p>2. <i>Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гост 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. 2. Гост 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. 3. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в РФ. – М.: Министерство РФ по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2003. 4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

	<p>Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Минздрав России, 2003.</p> <p>5. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997.</p> <p>6. Федеральным законом об образовании в РФ 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 05.05.2014) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 06.05.2014).</p>
<p>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</p>	
<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 	<p>Выявленные вредные факторы: ненормированное освещение, ненормированные параметры микроклимата, чрезмерный шум, электромагнитные поля и излучения, неправильная эргономическая организация рабочего места.</p>
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения) 	<p>Выявленные опасные факторы: электрический ток, пожароопасность, шум.</p>
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p>Воздействием на литосферу со стороны объекта исследования является нарушение плодородного слоя почвы при поведении работ. ГОСТ 17.4.3.02-85: Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.</p>
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий 	<p>Возможные чрезвычайные ситуации на объекте: пожар, землетрясение, террористический акт</p>
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	<p>ЗАКОН КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ от 4 июля 2002 года № 50-ОЗ «Об охране труда» (с изменениями на 11 марта 2014 года)</p>

Перечень графического материала:	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</i>	Схема расположения ламп в кабинете

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры БЖДиФВ	Гришагин Виктор Михайлович	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17ВМ51	Щека Алексей Георгиевич		

The Abstract

Master thesis contains 96 pages, 32 figures, 10 tables, 10 sources.

Key words: information system, risk assessment, bankruptcy, neural network, fuzzy logic, enterprise, performance.

The relevance of the study: currently, in many enterprises there is a need to assess the risk of bankruptcy, through which is described the current situation and ways of overcoming possible crisis.

The object of study is the process of assessing the risk of bankruptcy.

The aim of this work is the design and development of information system for assessing the risk of bankruptcy of the enterprise based on neural network model.

In the process of research was conducted the theoretical analysis, a review of analogues, the design and development of information systems.

As a result of work designed information system for assessing the risk of bankruptcy of the enterprise that implements the following functions: calculation of values of main financial indicators and the construction of neural network model; evaluate the risk of bankruptcy based on the model; analysis of the evaluation results.

At the moment the system is being tested at the enterprise of JSC "Sibkabel", Tomsk.

Economic efficiency: reduction in time, labor and financial costs. Found all the necessary data to prove the feasibility of new software.

Investigated safety and environmental friendliness of the project and carried out technical-economic and financial evaluation.

The disadvantage is the shortcoming of an information system is not implemented the output of recommendations for those indicators that are unsatisfactory current values.

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация содержит 96 страниц, 32 рисунка, 10 таблиц, 10 источников.

Ключевые слова: информационная система, оценка риска, банкротство, нейронная сеть, нечеткая логика, предприятие, показатели.

Актуальность исследования: в настоящее время на многих предприятиях существует необходимость проведения оценки риска банкротства, посредством, которого будет охарактеризована текущая ситуация и пути преодоления возможного кризисного состояния.

Объектом исследования является процесс оценки риска банкротства предприятия.

Целью работы является проектирование и разработка информационной системы для оценки риска банкротства предприятия на основе нейросетевой модели.

В процессе исследования проводился теоретический анализ, обзор аналогов, проектирование и разработка информационной системы.

В результате работы спроектирована информационная система для оценки риска банкротства предприятия, реализующая следующие функции: расчет значений основных финансовых показателей и построение нейросетевой модели; оценка риска банкротства на основе модели; анализ результатов оценки.

На данный момент система проходит тестовые испытания на предприятии АО «Сибкабель», г. Томск.

Экономическая эффективность работы: снижение временных, трудовых и финансовых затрат. Найдены все необходимые данные доказывающие целесообразность нового программного обеспечения.

Исследована безопасность и экологичность проекта, а также проведена технико-экономическая и финансовая оценка.

Недостатком является недоработка информационной системы – не реализован вывод рекомендаций для тех показателей, которые имеют неудовлетворительные текущие значения.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В работе применяются следующие определения:

Риск банкротства – это риск того, что компания не сможет выполнить своих обязательств. Риск банкротства относится к числу наиболее опасных для предприятия, так как генерирует непосредственную угрозу его банкротства. Этот риск вызывается недостаточностью денежных активов предприятия (его денежных средств и их эквивалентов).

Информационная система – совокупность технического и программного обеспечения для своевременного обеспечения надлежащих людей информацией.

В работе применяются следующие сокращения:

ИСОРБП – информационная система оценки риска банкротства предприятия;

ИС – информационная система;

ЛПР – лицо принимающее решение;

БД – база данных;

ПП – программный продукт;

ПО – программное обеспечение;

СУРБД - система управления реляционной базой данных.

Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие документы:

1. Приказ №6/од от 10.02.2014 Об утверждении и введении в действие «Положения о выпускных квалификационных работ бакалавра, специалиста и магистра в Томском политехническом университете»
2. ГОСТ 19.402-78 Единая система программной документации. Описание программы.
3. ГОСТ 19.404-79 Единая система программной документации. Пояснительная записка.
4. ГОСТ 19.502-78 Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.

Оглавление

	С.
Введение	15
1 Обзор литературы	16
2 Объект и методы исследования	27
2.1 Анализ деятельности организации	27
2.2 Задачи исследования	28
2.3 Поиск инновационных вариантов	33
2.3.1 Программа "Финансовый анализ: Проф + Оценка бизнеса"	34
2.3.2 ФинЭкАнализ	35
2.3.3 Сравнение аналогов проектируемой ИС	35
3 Расчеты и аналитика	37
3.1 Теоретический анализ	37
3.2 Инженерный расчет	38
3.3 Среда разработки	40
3.4 Технологическое проектирование	45
4 Результаты проведенного исследования (разработки)	56
4.1 Прогнозирование последствий реализации проекта	56
4.2 Квалиметрическая оценка проекта	57
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и Ресурсосбережение	58
5.1 Оценка коммерческого потенциала НИ	58
5.2 Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	62
5.3 Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	63
5.3.1 Заработная плата исполнителей	63
5.3.2 Затраты на оборудование и программное	

обеспечение	65
5.3.3 Затраты на текущий ремонт	67
5.3.4 Затраты на электроэнергию	67
5.3.5 Накладные расходы	68
5.4 Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	69
5.5 Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИП и потенциальных рисков	70
5.6 Заключение по разделу	72
6 Социальная ответственность	73
6.1 Описание рабочего места	73
6.2 Анализ выявленных вредных факторов	74
6.3 Анализ выявленных опасных факторов	79
6.4 Охрана окружающей среды	82
6.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	82
6.6 Законодательные и нормативные документы	89
6.7 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	91
6.8 Заключение по разделу	91
Заключение	93
Список публикаций студента	95
Список использованных источников	96
Приложение А Обзор литературы	98
Диск CD-700 MB с программой и презентацией	В конверте на обороте обложки
Графический материал:	На отдельных листах
Схема документооборота	Демонстрационные лист 1
Инфологическая модель	Демонстрационные лист 2
Структура интерфейса	Демонстрационные лист 3
Входная и выходная информация	Демонстрационные лист 4

Введение

Оценка риска банкротства предприятия это не новая задача, которую неоднократно пытались решить как российские, так и зарубежные исследователи. Однако этот вопрос не теряет своей актуальности и сегодня.

Объясняется это разными причинами: постоянно изменяющимися экономическими условиями, мировым финансовым кризисом и падением экономического роста, что вызвало значительное увеличение числа новых арбитражных дел о корпоративных банкротствах.

Эта тенденция хорошо стала прослеживаться еще в 2014 году, а в 2015 только усилилась. Всего в региональных судах в 2014 году было открыто производство по 37 884 делам. Это практически на треть (30,8%) выше уровня 2013 года, когда было открыто 28 972 новых дела.

Если рассмотреть годовую динамику в ежемесячном разрезе, то самый большой прирост пришелся на октябрь и декабрь 2014 года, когда количество новых дел увеличилось на 56,5% и 45,9% соответственно.

Так например Арбитражный суд Москвы за шесть месяцев 2015 года зафиксировал значительный рост количества исков о банкротстве компаний. В первом полугодии в суд поступило 2836 заявлений о признании должников банкротом, что на 29 процентов больше прошлогоднего.

За этот же период суд завершил рассмотрение 1986 дел о банкротстве. Также увеличилось число требований, жалоб и разногласий, рассматриваемых в рамках дел о банкротстве. В первом полугодии 2014 года таких заявлений поступило 9996, а в первом полугодии этого года на 120 процентов больше — 22042 заявления.

В связи с этим еще более актуальной становится задача не столько текущей оценки риска, сколько проведения ранней диагностики на предмет возможного банкротства в будущем.

Это обуславливает высокую актуальность разработки эффективной системы оценки риска банкротства, которая позволила бы своевременно прогнозировать кризисные ситуации на российских предприятиях.

Авторами предлагается информационная система для оценки риска банкротства предприятия (ИСОРБП) на основе нейросетевой модели.

1 Обзор литературы

Данной теме посвящено немало работ, как российских, так и зарубежных ученых, основная часть которых направлена исключительно на решение проблем оценки риска банкротства [1].

На сегодняшний день все существующие подходы к оценке риска банкротства можно представить в виде следующих групп методов: качественные, интегральные, коэффициентные.

Общий качественный анализ фокусирует внимание на исследовании структуры и динамики статей бухгалтерской отчетности с привязкой к эффективной отраслевой структуре активов и источников их финансирования. Проводится сопоставление элементов активов и пассивов на близких платежных горизонтах и делается вывод о ликвидности баланса. Качественно анализируются наиболее яркие тенденции в изменениях статей отчетности и возможные причины, их обусловившие. На основе экстраполяции выявленных тенденций и политики предприятия могут строиться прогнозные финансовые отчеты [2].

Вертикальный анализ показывает структуру средств предприятия и их источников. Вертикальный анализ позволяет перейти к относительным оценкам и проводить хозяйственные сравнения экономических показателей деятельности предприятий, различающихся по величине использованных ресурсов, сглаживать влияние инфляционных процессов, искажающих абсолютные показатели финансовой отчетности [3].

Горизонтальный анализ отчетности заключается в построении одной или нескольких аналитических таблиц, в которых абсолютные показатели дополняются относительными темпами роста (снижения). Степень агрегированности показателей определяется аналитиком. Как правило, берутся базисные темпы роста за ряд лет (смежных периодов), что позволяет анализировать не только изменение отдельных показателей, но и прогнозировать их значения [4].

В отношении вертикального анализа можно отметить, что однозначно интерпретировать текущую структуру средств представляется весьма затруднительным.

Рассматривать структуру средств предприятия относительно некоего единого норматива вряд ли разумно, так как специфика деятельности (даже в рамках одной отрасли при различии в технологических процессах) неизбежно должна накладывать отпечаток на структуру активов и обязательств.

Сравнение со среднеотраслевыми показателями (базы данных по которым в России к тому же централизованно не ведутся и не публикуются) может лишь показать, что показатели предприятия отклоняются от средних, не уточняя, положительна ли эта тенденция или нет.

Выбор в качестве эталона структуры средств динамично развивающегося конкурента также сталкивается с ограничениями, так как значительные деформации накладываются на представление об оптимальной структуре средств и степени склонности собственников предприятия к риску.

Горизонтальный анализ представляется весьма ограниченным по следующим причинам:

- не имея дополнительных данных, невозможно однозначно интерпретировать рассматриваемые изменения (абсолютные и относительные);
- некоторые результирующие показатели обусловлены столь значительным числом факторов, в том числе и внешних, как экономических, так и политических, что прогнозировать их на основе анализа предшествующей динамики практически невозможно;
- оценивать рост эффективности, не имея данных о реальном состоянии организации, достаточно затруднительно;
- сам формат некоторых форм отчетности следует видоизменять, представляя все числовые данные в виде положительных чисел, так как

горизонтальный анализ отрицательных числовых данных не нагляден и может вызывать затруднения в интерпретации [5].

Интегральные методики оценки финансового состояния предполагают синтезирование финансовых индикаторов с использованием: регрессионных моделей оценки вероятности банкротства; рейтинговых моделей; анализа нечетких множеств [5].

Регрессионные модели строятся по следующему принципу: сначала в результате качественного анализа выделяется k факторов (X_1, X_2, \dots, X_k), влияющих, по мнению эксперта, на риск наступления банкротства Y , и строится чаще всего линейная регрессионная зависимость вида

$$Y = A_0 + A_1 \times X_1 + A_2 \times X_2 + \dots + A_k \times X_k,$$

где A_i – коэффициенты регрессии, $i = 1, 2, \dots, k$.

Значения коэффициентов регрессии ($A_0, A_1, A_2, \dots, A_k$) определяются в результате математических вычислений.

Наиболее известными являются регрессионные модели зарубежных авторов Э. Альтмана, Лиса, Р. Таффлера, Дж. Спрингейта, Д. Фулмера и др., а также российские – Г.В. Давыдовой и А.Ю. Беликова, О.П. Зайцевой, А.Н. Чельшева, В.И. Макарьевой и Л.В. Андреевой, Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыкова и др. К настоящему моменту разработано по разным оценкам от 100 до 200 статистических моделей подобного рода.

Несмотря на большую популярность, регрессионные модели имеют ряд недостатков. Основным ограничением использования зарубежных моделей является их несоответствие российской действительности. Однако и по поводу «наших» моделей ведется много споров, в частности по поводу весовых коэффициентов полученных уравнений. Можно выделить ряд общих недостатков регрессионных моделей:

- 1) не учитывают влияние качественных факторов;
- 2) набор количественных показателей не всегда объективно отражает все стороны деятельности предприятия;

- 3) не учитываются особенности финансово-хозяйственной деятельности исследуемого предприятия.

Рейтинговые методы анализа позволяют подразделять организации по категориям финансовой надежности. Отличительной особенностью большинства рейтинговых моделей является наличие ряда компонентов, полученных экспертным путем или с помощью математических операций над данными отчетности. На основе данных компонентов вычисляется итоговый рейтинг, который считается адекватным отражением риска банкротства предприятия [6].

Модель рейтингового финансового анализа и оценки финансовой несостоятельности предприятия базируется на сравнении фактического финансового состояния с эталонным. Эталонное финансовое состояние характеризуется тем, что входящие в рейтинговую модель финансовые показатели имеют нормативные (рекомендуемые) значения. Эталонному состоянию соответствует значение рейтинговой оценки, равное $R_0 = 1$.

Наиболее известными работами в этом направлении являются методика Донцовой Л.В. и Никифоровой Н.А., Савицкой Г.В., Постюшкова А.В. и др.

Основными недостатками рейтинговых моделей являются трудность с выбором эталона и отсутствие учета индивидуальных особенностей предприятия.

Модели на нечеткой логике. Применение аппарата теории нечетких множеств к проблеме оценки риска банкротства возникает в связи с трудностью решения экспертами двух основных задач:

1) классификация качественных показателей и ненормированных показателей, значения которых зависят как от отрасли, так и от специфики деятельности предприятия;

2) лингвистическая оценка тех или иных уровней параметров. Например, финансовому директору компании докладывают: «у нас оборачиваемость собственного капитала 0,56». Сразу напрашивается вопрос,

много это или мало. Естественно: лингвистическая оценка действует на человека как внятный сигнал и наилучшим образом побуждает его принимать решения [6].

Наиболее удачный, по мнению автора, подход к решению задачи оценки риска банкротства на основе теории нечеткой логики был предложен Недосекиным. В своей работе «Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций» он говорит о том, что необходимо учитывать все факторы, влияющие на предприятие: внешние и внутренние, не зависимо от того подвергаются ли они простому количественному измерению или нет. Недосекин предлагает использовать разработанную им модель, являющуюся, по сути, конструктором, который может быть использован любым экспертом по своему усмотрению. Здесь учитывается очень важный момент: эксперту предлагается выбрать именно те факторы (показатели), которые, по его мнению, характерны для исследуемого предприятия в данный момент времени. Количество этих факторов также зависит целиком и полностью от желания эксперта. Применение данной модели позволяет не только получить комплексную оценку уровня риска, так сказать общий «диагноз», но и проследить динамику изменения показателей.

Однако и в этом подходе не учитываются некоторые важные моменты. Во-первых, эксперту не так уж просто отобрать нужные показатели для оценки, ведь как уже было сказано ранее, различных показателей довольно много. Во-вторых, в данном методе ничего не говорится о возможных методах минимизации риска в случае получения высокой оценки риска банкротства.

Коэффициентный анализ является одним из наиболее распространенных в финансово-аналитической практике инструментов оценки финансового состояния. Оценка финансово-хозяйственной деятельности и заключение об уровне риска банкротства предприятия формируются посредством расчета различных коэффициентов (текущей ликвидности, обеспеченности собственными средствами, рентабельности и

т.п.). При этом все рассматриваемые коэффициенты можно разделить на несколько групп: а) для оценки имущественного положения; б) оценки ликвидности; в) оценки финансовой устойчивости; г) оценки деловой активности; д) оценки рентабельности; е) оценки положения коммерческой организации на рынке ценных бумаг. В каждой группе имеется несколько показателей (примерно от 6 до 12).

К достоинствам такого метода можно отнести то, что при анализе во внимание принимаются не только финансовые факторы, но и показатели, характеризующие производственную деятельность, т.к. финансовые показатели во многом являются лишь отражением производственной деятельности предприятия. Недостатками такого подхода является:

- дублирование части показателей друг друга;
- сложность обоснованного нормирования показателей;
- отсутствие четких механизмов интерпретации значений показателей и получения итоговых выводов и рекомендаций;
- множественность предлагаемых наборов коэффициентов.

Стремление к такой детализации финансового анализа обусловило разработку, расчет и поверхностное использование явно избыточного количества финансовых коэффициентов, тем более что большинство из них находится в функциональной зависимости между собой [7].

Вместе с тем, расчет финансовых коэффициентов является приемом, успешность применения которого во многом определяется не столько владением техникой расчетов, сколько способностью понимать используемую информацию и умением аналитически интерпретировать полученные результаты расчетов. В противном случае, использование данного инструмента носит скорее арифметический, нежели экономический характер.

Отдельно хотелось бы сказать о методиках регламентированных федеральными и региональными законодательными актами.

Одной из первых официальных методик диагностики банкротства является анализ и оценка неудовлетворительной структуры баланса. До вступления в силу последнего Федерального закона от 26.10.2002 г. № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» в Российской Федерации основными актами, регламентирующими деятельность несостоятельных предприятий, являлись Федеральный закон Российской Федерации от 8 января 1998 г. № 6-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве) предприятий», постановление Правительства Российской Федерации от 20 мая 1994 г. № 498 «О некоторых мерах по реализации законодательства о несостоятельности (банкротстве) предприятия», которое утвердило методические положения по оценке финансового состояния предприятий и установлению неудовлетворительной структуры баланса. Эта система критериев для определения неплатежеспособности предприятия действовала до июля 2003 года [7].

Согласно данной методике, система критериев для определения неудовлетворительной структуры баланса неплатежеспособных предприятий основывается на расчете трех финансовых показателей:

- коэффициента текущей ликвидности ($K_{тл}$) с нормативным значением равным 2 (отношение оборотных активов за вычетом расходов будущих периодов к сумме срочных обязательств);

- коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами, норматив которого устанавливался 0,1 (отношение величины собственных оборотных средств к общей величине оборотных средств);

- коэффициента восстановления платежеспособности за период, равный шести месяцам:

$$K_{вп} = \frac{K_{тл(к)} + \frac{6}{T} \times \Delta K_{тл}}{2}.$$

Период восстановления платежеспособности принимался равный 6 месяцев, а для расчета возможной утраты платежеспособности в

вышеназванную формулу вместо 6 ставилось значение 3, соответствующее трехмесячному диагностическому периоду [5].

Основанием для признания структуры баланса неудовлетворительной, а предприятия неплатежеспособным является невыполнение одного из критериальных требований по приведенным двум оценочным коэффициентам: ликвидности и обеспеченности собственными оборотными средствами. Критериальные требования:

1. При отклонении фактических значений коэффициентов от установленных нормативных, но при достаточности коэффициента восстановления платежеспособности, равного 1 и более, считается, что у предприятия сохраняется возможность восстановить свою платежеспособность, а признание его несостоятельным откладывается на шесть месяцев.

2. При значениях коэффициентов ликвидности и обеспеченности собственными оборотными средствами выше нормативных, но в случае, если коэффициент утраты платежеспособности, рассчитанный за период 3 месяца, меньше единицы, решение о признании предприятия неплатежеспособным не принимается, но ввиду реальной угрозы утраты предприятием платежеспособности оно становится на соответствующий учет в специальных подразделениях Мингосимущества по делам о несостоятельности предприятий.

3. Если предприятие признается неплатежеспособным, а структура его баланса неудовлетворительной, то, прежде чем передать экспертное заключение в суд, у него запрашивается дополнительная информация и проводится углубленный анализ его производственно-финансовой деятельности с целью выбора одного из двух вариантов решений:

а) о проведении реорганизационных мероприятий для восстановления его платежеспособности;

б) о проведении ликвидационных мероприятий в соответствии с действующим законодательством [7].

Практика применения рассмотренной методики признания структуры баланса предприятия неудовлетворительной, а предприятия неплатежеспособным по двум основным коэффициентам и одному корректирующему показала полную несостоятельность, выявив ряд существенных недостатков.

По этой методике можно объявить банкротами даже высокорентабельные предприятия, которые используют в своем обороте много заемных средств, и, как следствие, значения рассмотренных коэффициентов не соответствуют нормативным.

Нормативные значения показателей не учитывают отраслевые особенности, специфики бизнеса, его масштабов, структуры капитала, следовательно, не могут претендовать на объективную критериальную оценочную величину.

Появление новых подходов к оценке финансового состояния по широкому кругу показателей было вызвано потребностями в комплексной диагностике различных сторон финансовой деятельности. Поэтому в 2001 году Федеральная служба по финансовому оздоровлению и банкротству (ФСФО) своим приказом № 16 от 23.01.2001г. утвердила «Методические указания по проведению анализа финансового состояния организаций». Методика ФСФО основывается на информации, содержащейся в финансовой (бухгалтерской) отчетности [4].

Анализ рекомендовано проводить с использованием 5 групп (кластеров), включающих 26 показателей, рассчитанных в основном в виде коэффициентов.

В отличие от первой методики здесь не предлагаются критериальные значения показателей. Методические рекомендации ФСФО, несомненно, представляют собой комплексный подход к анализу, хотя сама методика также не лишена отдельных недостатков:

– в качестве ключевого показателя выбрана валовая выручка по оплате, что, во-первых, противоречит идее гармонизации национальных и

международных стандартов учета и финансовой отчетности, во-вторых, ограничивает аналитические возможности исследования;

– рекомендованные показатели платежеспособности противоречат общепринятой практике ее оценки как отношения платежных средств к соответствующим обязательствам (при расчете показателей платежеспособности и финансовой устойчивости используются отношения задолженности соответствующего уровня к среднемесячной выручке);

– показатели деловой активности выбраны на основе коэффициентов закрепления средств, а не их оборачиваемости, что также не позволяет оценить эффективность использования ресурсного потенциала предприятия;

– односторонность исследуемых показателей. Из общего количества показателей 35% характеризуют различные виды задолженности.

Наиболее сбалансированная официальная система показателей для оценки финансово-хозяйственной деятельности предприятия была принята Постановлением от 25 июня 2003г. № 367 «Об утверждении правил проведения арбитражными управляющими финансового анализа».

Оценка финансового состояния предприятия-должника проводится по стандартному набору из 10 коэффициентов, которые рассчитываются на основе скорректированных показателей по сгруппированным статьям баланса:

- 1) коэффициент абсолютной ликвидности;
- 2) коэффициент текущей ликвидности;
- 3) показатель обеспеченности обязательств должника его активами;
- 4) степень платежеспособности по текущим обязательствам;
- 5) коэффициент автономии (финансовой независимости);
- 6) коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами;
- 7) доля просроченной кредиторской задолженности;
- 8) показатель отношения дебиторской задолженности к совокупным активам;
- 9) рентабельность активов;

10) норма чистой прибыли.

Отличительными особенностями данной методики от всех предыдущих являются:

– расширенный спектр информации для анализа финансовой деятельности. Принципиально новым стало требование: к анализу хозяйственной; инвестиционной деятельности; к оценке возможности организации безубыточной деятельности; а также оценки положения на товарных и иных рынках;

– использование скорректированных исходных данных позволяет избежать неточности в полученных оценках из-за методологических разногласий в расчетах коэффициентов;

– анализ показателей проводится ежеквартально на протяжении не менее чем двухлетнего периода.

Несмотря на достоинства новой методики; остается ряд методологически нерешенных проблем:

1) невозможность расчета ряда показателей; которые, согласно утвержденным правилам проведения арбитражным управляющим финансового анализа, необходимо рассчитывать поквартально;

2) оценка результатов деятельности ограничивается анализом показателей рентабельности активов и продаж; исключая показатели деловой активности; такие как коэффициенты оборачиваемости различных групп оборотных активов. Таким образом, система представленных показателей является недостаточной для выявления всех факторов производственно-хозяйственной деятельности [7].

2 Объект и методы исследования

2.1 Анализ деятельности организации

На сегодняшний день в АО «Сибкабель» (г. Томск) входят кабельное и эмальобмоточное производство. С 1990 года предприятие активно развивалось. Так, с 1993 года был запущен в работу иностранный комплекс, который производит телефонный кабель. Куплены и введены в работу три экструзионные линии фирмы «Розендаль» (Австрия), одна линия фирмы «Де Анжели» (Италия), машина грубого волочения фирмы «Хенрих», пять эмаль агрегатов таких фирм, как «МАГ» (Австрия) и «Деа Тек» (Италия).

Сегодня АО «Сибкабель» – ведущее предприятие машиностроительной отрасли России, выпускающее широкий ассортимент продукции электротехнического назначения. По итогам 2011 года предприятие входит в десятку крупнейших производителей кабельной продукции. Современная марочная номенклатура кабельной продукции, выпускаемой АО «Сибкабель», носит практически универсальный характер. В ассортименте завода 37 групп, соответствующих общероссийскому классификатору кабельных изделий по группам общероссийского классификатора продукции. Предприятие производит кабели и провода на основе медных и алюминиевых токопроводящих жил около 10000 маркоразмеров.

В производстве АО «Сибкабель» используется новейшее технологическое, оборудование для испытания, контрольные приборы и инструменты. На предприятии проходит обширная программа обновления производства.

При изготовлении кабельной продукции используются материалы высочайшего качества, и получившие положительное заключение, пройдя входной технический контроль. Для этого на предприятии созданы лаборатории: резин, лаборатории механических испытаний, лаборатории надежности, лаборатории физико-химического анализа и экспресс - лаборатория.

Основным условием в работе АО «Сибкабель» является качество создаваемой продукции, поэтому все изделия проходят контроль как в процессе их создания, так и уже в готовом виде. Предприятие постоянно ведёт работы по обязательной и добровольной сертификации продукта на электро- и пожарную безопасность.

С 2000 года на АО «Сибкабель» успешно работает система менеджмента качества на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (МС ИСО 9001:2008) и с 2007 года система экологического менеджмента на соответствие ГОСТ Р ИСО 14001-2007, что подтверждается наличием национальных и международного сертификатов.

В структуру АО «Сибкабель» входит 5 цехов для основного производства, которые располагаются на трёх площадках, а также подразделения вспомогательного характера: механического управления, цех по изготовлению деревянных барабанов, несколько лабораторий.

Схема организационной структуры предприятия АО «Сибкабель» отражена на рисунке 2.1

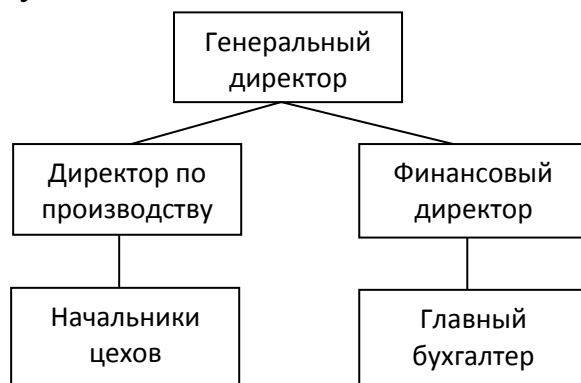


Рисунок 2.1 – Схема организационной структуры АО «Сибкабель»

2.2 Задачи исследования

Целью данной работы является обоснование разработки и внедрения информационной системы для оценки риска банкротства предприятия на основе нейронной сети.

Разрабатываемая система должна будет на основе имеющихся данных выполнять следующие функции:

- расчет значений основных финансовых показателей и построение нейросетевой модели;
- оценка риска банкротства на основе модели;
- анализ результатов оценки.

Входная информация системы:

- данные бухгалтерской отчетности по предприятиям;
- параметры данных для обучения сети;
- данные бухгалтерской отчетности для анализируемого предприятия;
- сведения о предприятии.

Выходная информация:

- уровень риска банкротства;
- значения показателей и их отклонение от среднего по отрасли;
- результаты анализа «что если?».

Проанализировав предметную область, была построена модель бизнес процессов «как есть» (IDEF0). Основу методологии IDEF0 составляет графический язык описания бизнес-процессов. Модель в нотации IDEF0 представляет собой совокупность иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм.

Функциональная модель системы представлена на рисунке 1.

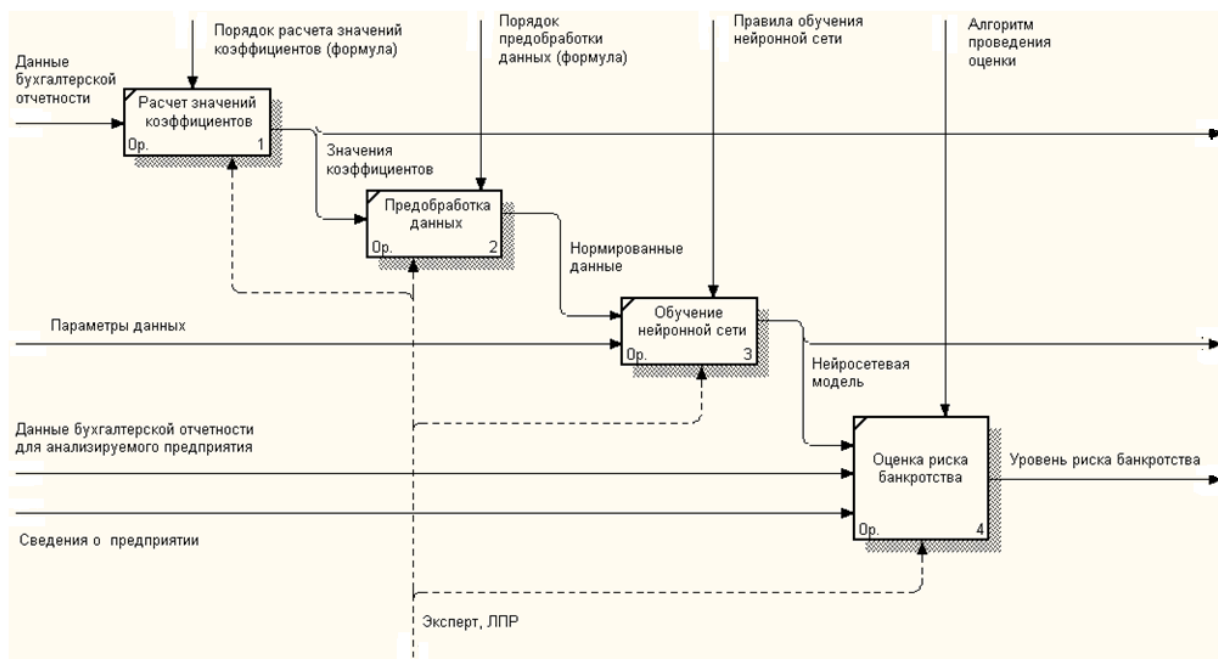


Рисунок 1 – Функциональная схема информационной системы

Диаграмма IDEF0 показывает разбиение работы по оценке социально-экономического потенциала предприятия на 4 функции:

- расчет значений коэффициентов;
- предобработка данных;
- обучение нейронной сети;
- оценка риска банкротства.

Рассмотрим каждую функцию более подробно:

1. Функция «Расчет значений коэффициентов». Эксперт или инженер по знаниям вводят данные бухгалтерской отчетности в систему посредством специальной формы, в которой можно внести данные вручную или загрузить готовый файл в формате xls.

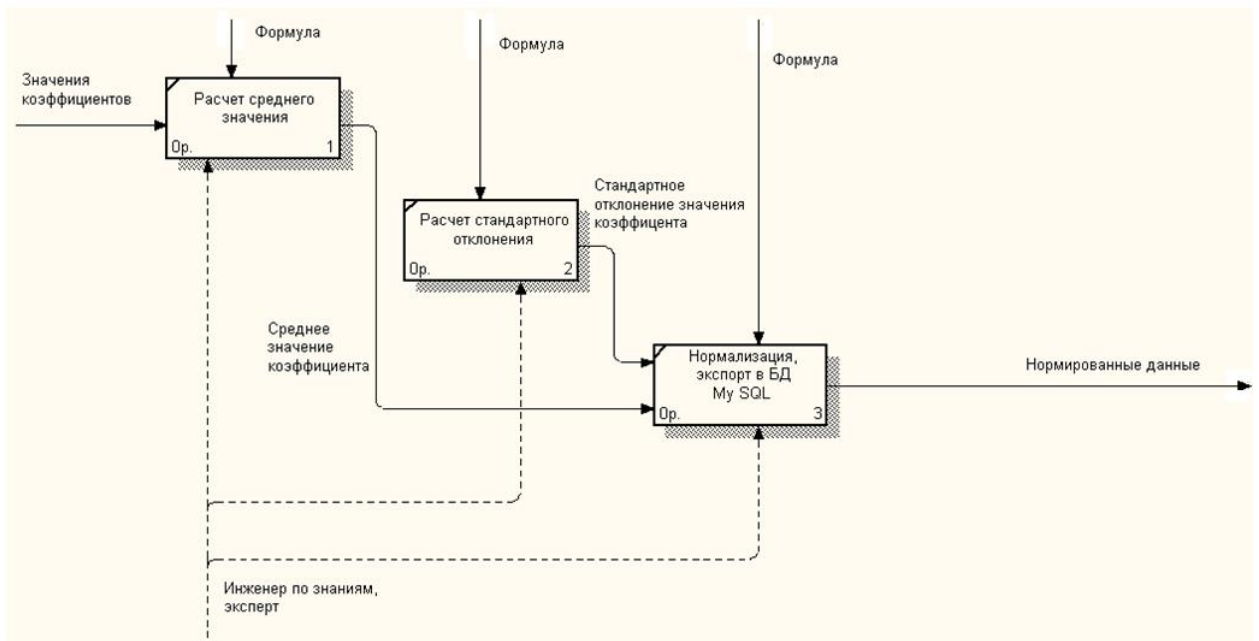


Рисунок 2 – Функция «Расчет значений коэффициентов»

2. Функция «Предобработка данных». Данные проходят предобработку – нормировку. Как входами, так и выходами могут быть совершенно разнородные величины. Очевидно, что результаты нейросетевого моделирования не должны зависеть от единиц измерения этих величин. А именно, чтобы сеть трактовала их значения единообразно, все входные и выходные величин должны быть приведены к единому масштабу. Для повышения скорости и качества обучения полезно провести дополнительную предобработку, выравнивающую распределения значений еще до этапа обучения. Приведение к единому масштабу обеспечивается нормировкой каждой переменной на диапазон разброса ее значений. При этом ориентироваться надо не на экстремальные значения, а на типичные, т.е. статистические характеристики данных, такие как среднее и дисперсия. В этом случае основная масса данных будет иметь единичный масштаб, т.е. типичные значения все переменных будут сравнимы. После предобработки данные записываются в БД MySQL.

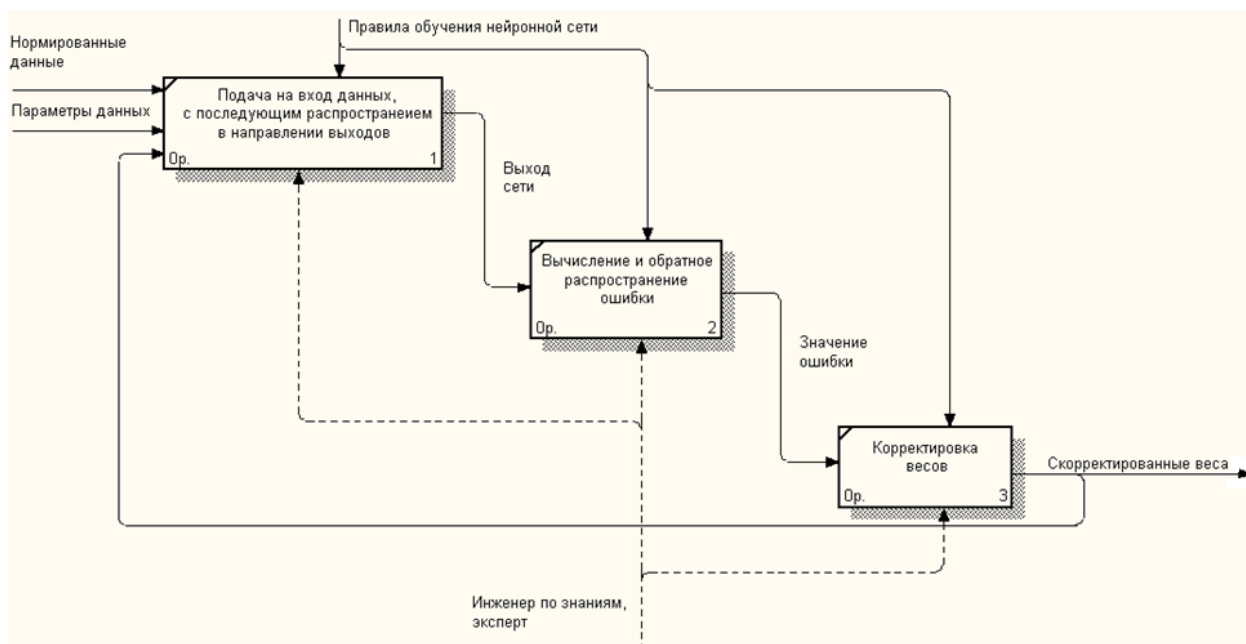


Рисунок 3 – Функция «Предобработка данных»

3. Функция «Обучение нейронной сети». На основе данных имеющихся в базе строится (обучается) нейросетевая модель, которая используется в дальнейшем для оценки возможного наступления банкротства предприятия. Совокупность обработанных данных и правило обработки данных в виде нейросетевой модели образуют базу знаний ИС. Таким образом, очень обобщенно можно говорить о двух уровнях представления знаний в ИС: первый уровень — фактографическая информация, данные; второй уровень — нейронная сеть, определяющая способ манипулирования фактографической информацией.

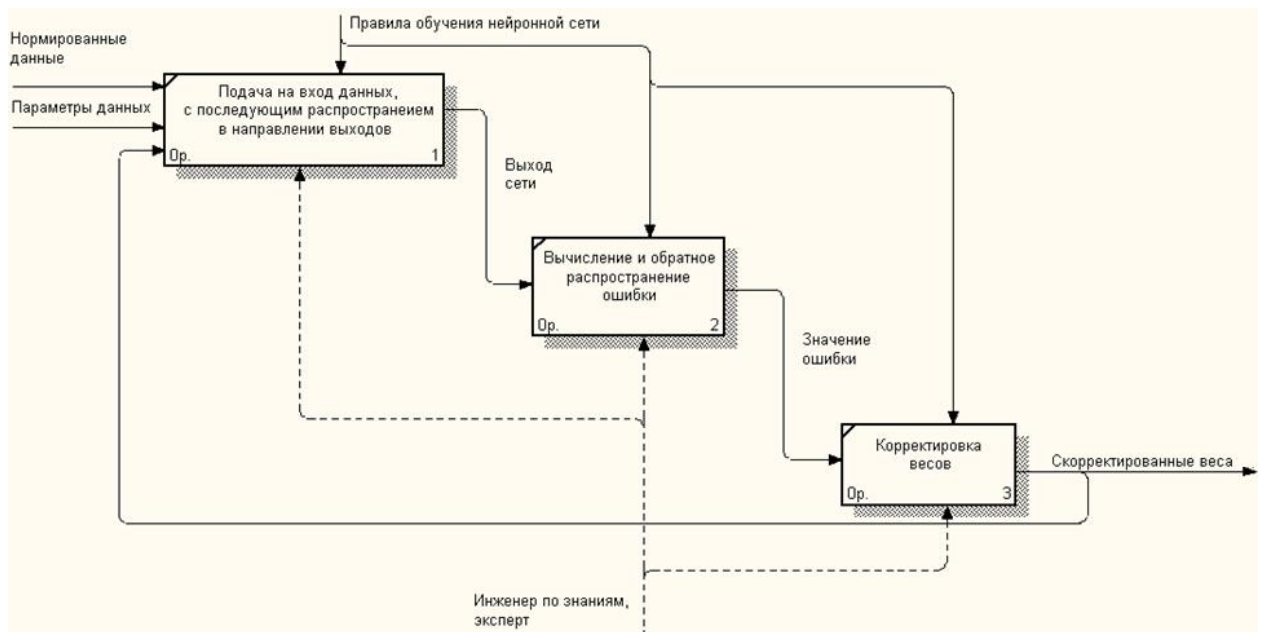


Рисунок 4 – Функция «Обучение нейронной сети»

4. Функция «Оценка риска банкротства». На этом этапе с помощью нейронной сети анализируются текущие данные исследуемого предприятия. Данные вводятся в форму, производится их обработка и пользователю выводится уровень риска в цифровой и лингвистической формах.

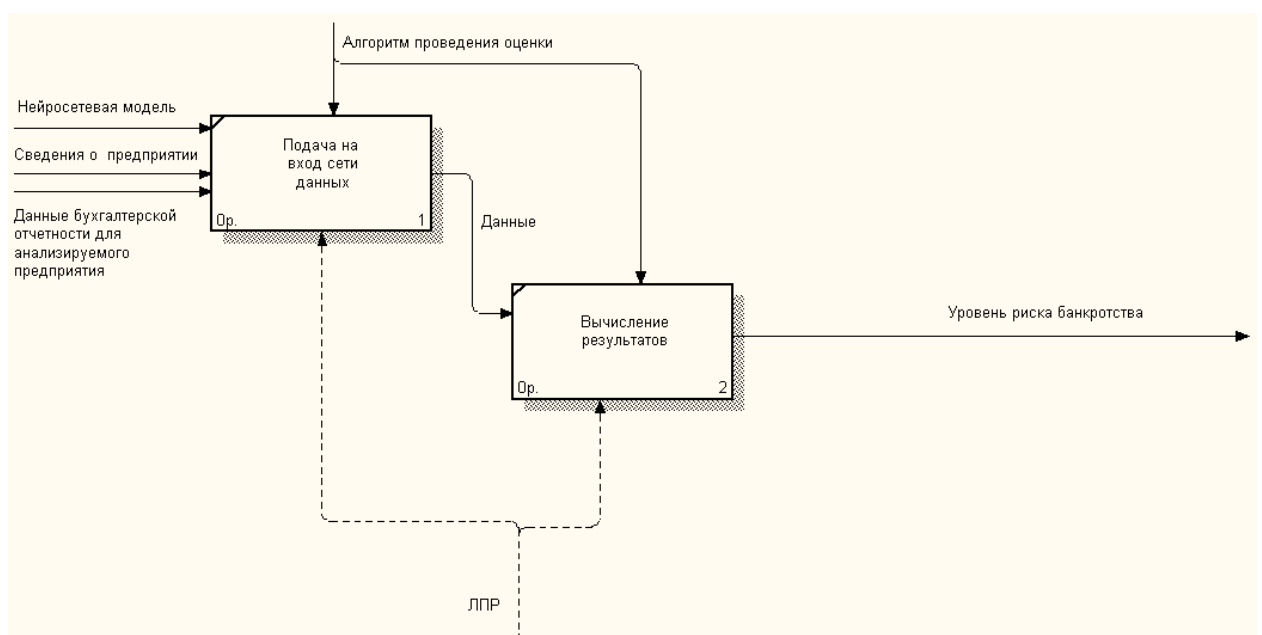


Рисунок 5 – Функция «Оценка риска банкротства»

2.3 Поиск инновационных вариантов

Перед всеми предприятиями решившими автоматизировать свою деятельность путём внедрения программного продукта, всегда стоит выбор:

приобрести уже готовое, ранее созданное решение, представленное на рынке или создать свой собственный программный продукт (ПП), который будет полностью соответствовать специфике организации, в отличие от готовых информационных систем.

В настоящее время существует огромное количество программ для оценки и анализа экономического, финансового потенциала предприятия, например "Финансовый анализ: Проф + Оценка бизнеса", ФинЭкАнализ. Они способны решать часть экономических задач, но не решают проблему с оценкой потенциала предприятия. Также с помощью огромного функционала Microsoft Excel можно задать алгоритмы для расчетов с экономическими данными.

Сегодня в сложившихся условиях эффективная работа предприятия невозможна без проведения глубоких финансовых расчетов, составления стратегий привлечения, распределения, перераспределения и инвестирования финансовых ресурсов. При этом роль специфических финансовых технологий управления постоянно возрастает, а внедрение в деятельность организации систем управления ресурсами становится все более актуальным.

На сегодняшний день систем полностью решающих оценку социально-экономического потенциала предприятия нет.

Рассмотрим программные продукты, которые в данный момент присутствуют на российском рынке и реализуют часть требуемых функций.

2.3.1 Программа "Финансовый анализ: Проф + Оценка бизнеса"

Данная программа реализует возможности двух программ «Финансовый анализ: Проф» и «Оценка бизнеса».

Есть возможность составления текстового отчёта о финансовом состоянии предприятия на основе данных бухгалтерской отчётности. В программе имеется 3 метода оценки стоимости предприятия, что даёт возможность создать дополнительный отчет для наглядности и более точного принятия решения в решаемой задаче.

Кроме стандартных функций программа позволяет спрогнозировать бухгалтерскую отчетность, за любой заданный период, основываясь на данных о планируемых объемах производства и планируемых затратах. Таким образом, есть возможность, при необходимости, вывести данные о финансовом состоянии предприятия в будущем, и добиться нужных значений финансовых показателей.

2.3.2 ФинЭкАнализ

Программа, в которой реализовано несколько десятков методик, таких как:

- финансовый анализ;
- финансовый менеджмент;
- оценки управления;
- прогнозирования.

С помощью данных бухгалтерской отчетности за несколько периодов программа построит большое количество отчетов с выводами, таблицы и графики, рассчитает множество финансовых коэффициентов. Идеально подойдет для крупных и средних предприятий, но без возможности прогнозирования на будущие периоды приобретение данного программного продукта будет нецелесообразным.

Так же стоит выделить невозможность интегрировать с другими учетными системами.

2.3.3 Сравнение аналогов проектируемой ИС

Проведём сравнительный анализ выше названных программных продуктов (ПП) по требуемым функциям, таблица 2.1.

Таблица 2.1 – Сравнительный анализ программ-аналогов

Функции	"Финансовый анализ: Проф + Оценка бизнеса"	ФинЭкАнализ	Создаваемая ИС
Расчет значений основных финансовых показателей и построение нейросетевой модели	+/-	+/-	+
Оценка риска банкротства на основе модели	-	-	+
Анализ результатов оценки	-	-	+

Каждая из рассмотренных систем способна решить только некоторые проблемы, стоящие перед предприятием и ни одна из систем не обеспечивает необходимый функционал. В связи, с чем было решено разрабатывать информационную систему, полностью удовлетворяющую существующим потребностям организации.

3 Расчеты и аналитика

3.1 Теоретический анализ

В основе проектирования ИС лежит моделирование предметной области. Для того чтобы получить адекватный предметной области проект ИС в виде системы правильно работающих программ, необходимо иметь целостное, системное представление модели, которое отражает все аспекты функционирования будущей информационной системы. При этом под моделью предметной области понимается некоторая система, имитирующая структуру или функционирование исследуемой предметной области и отвечающая основному требованию – быть адекватной этой области.

По способу установления связей между данными различают реляционную, иерархическую и сетевую модели.

Информационная система для оценки риска банкротства предприятия реализована в виде реляционной СУБД. Вся необходимая информация хранится в базе данных, по требованию пользователя формируются отчёты. Использование иерархических и сетевых СУБД в данном случае нерационально по двум причинам. Во-первых, структура данных, хранящихся в БД, подразумевает именно реляционную модель реализации как наиболее оптимальную. Во-вторых, реляционные СУБД более распространены на рынке программного обеспечения (ПО), что вносит свои коррективы в цену конечного информационного продукта. Как было отмечено нами ранее, одним из главных требований к разрабатываемому нами продукту является его низкая стоимость.

Система реализована с помощью СУБД Mysql 5.5. Данные в ее базах хранятся в виде логически связанных между собой таблиц, доступ к которым осуществляется с помощью языка запросов SQL. Mysql – свободно распространяемая система, т.е. платить за ее применение не нужно. Кроме того, это достаточно быстрая, надежная и, главное, простая в использовании СУБД, вполне подходящая для не слишком глобальных проектов.

MySQL - это система с открытым исходным кодом. Открытость исходного кода означает, что любой желающий имеет возможность использовать и модифицировать это программное обеспечение по своему усмотрению.

Сервер баз данных MySQL - очень быстрый, надежный и простой в эксплуатации сервер. Сервер MySQL работает в клиент-серверных и встроенных системах.

Таким образом, разработка информационной системы на базе MySQL предоставляет широкие возможности для дальнейшей интеграции с уже существующими БД.

3.2 Инженерный расчет

При выборе аппаратных средств разрабатываемой в ходе проекта системы наибольшую роль играет быстродействие персонального компьютера, поскольку именно от него зависит время разработки программного обеспечения, и, соответственно, затраты на разработку и его себестоимость.

Исходя из требований, предъявляемых к используемым программным средствам разработки, значения вышеперечисленных параметров составляет:

Для среды разработки Delphi XE3:

- Pentium IV 1.6 ГГц и выше, а также совместимые с ним процессоры других фирм;
- Microsoft Windows XP, Windows 2000;
- объем оперативной памяти не меньше 4 Гб;
- место на диске – 500 Мб.

Дополнительно должна быть установлена СУБД MySQL 5.5, с MySQL ODBC connector 5.3.

Кроме того, рабочее место пользователя должно соответствовать всем необходимым условиям и требованиям, определяющим безопасность и производительность его работы с персональным компьютером.

Условия эксплуатации программного продукта должны соответствовать условиям, предъявляемым к работе любого приложения операционной системы MS Windows.

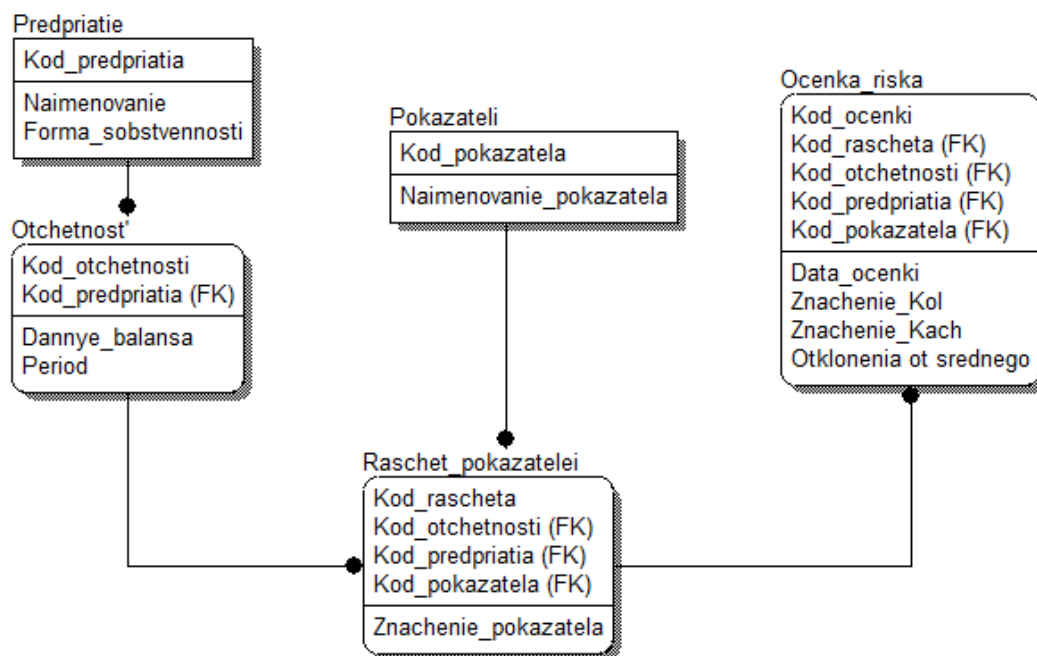
Создаваемая система не должна при своей работе в операционной системе вызывать сбои и нарушать работу других работающих приложений. Если сбой все-таки произошел, система должна остаться работоспособной. Для оптимальной работы программы требуется персональный компьютер со следующими минимальными характеристиками:

- процессор – Pentium IV 1.6 ГГц и выше, а также совместимые с ним процессоры других фирм;
- объем оперативной памяти не менее 2 Гб и выше;
- свободное дисковое пространство не менее 500 Мб, не считая места для хранения БД;
- цветной монитор стандарта SVGA;
- видеоадаптер 2 Гб и выше;
- принтер формата А4 для печати выходных отчетов;
- манипулятор «мышь» для удобства управления работой системы;
- сетевое оборудование – сетевая карта стандарта Ethernet.

Так как система будет функционировать в операционной системе MS Windows, то она должна быть совместима со всеми процессами, протекающими в ней. Необходимая операционная система: Microsoft Windows 2000, XP и выше.

Концептуальный уровень создаваемой системы является обобщающим представлением данных. Концептуальная модель предметной области описывает логическую структуру данных. Она является полным представлением требований к данным со стороны пользователей информационной системы. В концептуальной модели представлены все сущности, их атрибуты и связи предметной области. Представим модель создаваемой информационной системы с помощью трех уровней.

На уровне определений модель представляется в менее детализованном виде. На диаграмме представлены сущности предметной области с их описаниями и связями на уровне имен. Модель описываемой предметной области на уровне атрибутов представлена на рисунке 3.1.



3.3 Среда разработки

Современные средства разработки программного обеспечения характеризуются большим разнообразием критериев, используя которые разработчик имеет возможность автоматизировать процесс разработки приложений. Так, в настоящее время инструментальные средства позволяют:

- создавать интерфейс, используя стандартные компоненты;
- передавать управление различным процессам, в зависимости от состояния системы;
- создавать оболочки для баз данных, как и сами базы данных;
- разрабатывать более надежное ПО, путем обработки исключительных ситуаций возникающих при некорректной работе ПО.

Современные средства разработки характеризуются следующими параметрами:

- поддержка объектно-ориентированного стиля программирования;
- возможность использования CASE-технологий, как для проектирования разрабатываемой системы, так и для разработки моделей реляционных баз данных;
- использование визуальных компонент для наглядного проектирования интерфейса;
- поддержка БД;
- возможность использования алгоритмов реляционной алгебры для управления реляционными базами данных.

При создании новой информационной системы оценки риска банкротства предприятия с помощью нейросетевой модели критериями выбора программного средства разработки являлись:

- скорость разработки приложений;
- возможность создания приложения для MS WINDOWS;
- возможности алгоритмического языка;
- простота создания дружественного интерфейса, причем как стандартного, так и не стандартного;
- наличие средства создания печатных выходных форм;
- простота и удобство, эффективность работы при создании форм представления данных;
- надежность работы среды разработки.

При выборе системы программирования были рассмотрены такие среды разработки приложений, как: MS Visual FoxPro v.5.0; MS Excel v.11.0; MS Access v.11, 1С: предприятие 8.3; Delphi XE3.

1. Ms visual fox pro v.5.0

Достоинства данной среды разработки приложений следующие:

- широкий выбор средств, для работы с базами данных;
- обеспечивается высокая скорость обработки данных, в частности при обработке SQL-запросов;

- удобный интерфейс с пользователем;
- возможность генерирования приложения, используя визуальные средства для разработки.

К недостаткам можно отнести следующее:

- недостаточное внедрение концепции визуального программирования;
- слабая поддержка объектно-ориентированного подхода к созданию программ;
- слабый набор средств создания печатных выходных данных.

2. MS Excel v.11.0

Microsoft Excel является типичным представителем электронных таблиц. При работе с электронными таблицами обеспечивается возможность построения сложных приложений, но ощущается явный недостаток инструментов отладки и управления приложением, облегчающих создание надежного приложения для работы с данными.

Электронные таблицы полезны в качестве шаблонов для простых форм ввода информации, но если нужно произвести комплексную проверку данных, то здесь их функций явно недостаточно. Для решения несложных задач с небольшими объемами данных использование Microsoft Excel вполне рационально. Но по мере накопления данных и увеличения объема расчетных операций с ними возникает необходимость их централизованного хранения и обработки.

Явными недостатками данной среды можно назвать:

- недостаточное внедрение концепции визуального программирования;
- слабая поддержка объектно-ориентированного подхода к созданию программ;
- слабый набор средств создания печатных форм.

3. Microsoft Access v.11

Microsoft Access является полнофункциональной системой управления реляционной базой данных (СУРБД). Она обеспечивает все возможности определения, обработки и управления данными для работы с большими объемами информации.

Для обработки таблиц access использует мощный язык баз данных – SQL (Structured Query Language – язык структурированных запросов). С помощью SQL можно получить набор данных, который необходим для решения конкретной задачи.

Microsoft Access предоставляет дополнительные средства разработки приложений баз данных, позволяющие не только обрабатывать данные в собственных структурах базы данных, но и в других распространенных форматах баз данных.

Вероятно, наиболее мощным качеством access является возможность обработки данных из электронных таблиц, текстовых файлов, файлов dBase, Paradox и FoxPro, а также любых баз данных SQL, поддерживающих стандарт ODBC (Open Data Base Connectivity). Это означает, что Access можно использовать для создания Windows-приложений, способных обрабатывать данные как сетевого сервера SQL Server, так и базы данных, размещенной на головном компьютере.

4. Borland Delphi XE3

К достоинствам данной среды разработки приложений можно отнести следующее [3]:

- удобные визуальные средства проектирования позволяют легко и без значительных затрат времени создать графический интерфейс пользователя;
- объектно-ориентированный подход, воплощенный в концепции компонент, позволяет рассматривать программу, как набор объектов, взаимосвязанных друг с другом посредством передачи сообщений;

- присутствует возможность создания исполнительного файла;
- максимальная простота, наглядность и удобство при разработке элементов пользовательского интерфейса – большую часть работы выполняют уже готовые компоненты из библиотеки визуальных компонентов (VCL);
- гибкость и универсальность при работе с базами данных: поддерживаются все современные технологии; доступ к различным базам данных осуществляется через одни и те же компоненты;
- быстрый компилятор: проверку внесенных в программу исправлений можно осуществлять довольно часто;
- мощные средства отладки приложений;
- хорошая справочная система;
- имеется возможность изучения внутреннего устройства Delphi: все библиотеки Delphi (как стандартные, так и VCL) поставляются в исходных кодах;
- легкая расширяемость: в интернете имеются десятки тысяч готовых компонентов на все случаи жизни, которые можно добавить в свое приложение для получения требуемой функциональности;
- возможность написания своих собственных компонентов «с нуля» или на основе уже существующих;
- возможность разработки кросс-платформенных приложений (для Windows и Linux), используя переработанную библиотеку компонентов CLX – аналог библиотеки VCL.

Как недостаток можно выделить сложность взаимодействия связей в базе данных.

Delphi XE3 обладает удобным набором инструментов, необходимых для создания программы и ведения всех её функций. Именно поэтому в качестве среды разработки системы была выбрана она.

3.4 Технологическое проектирование

Схема работы с ИСОБП может быть представлена в пять основных этапов (рис. 3.1).

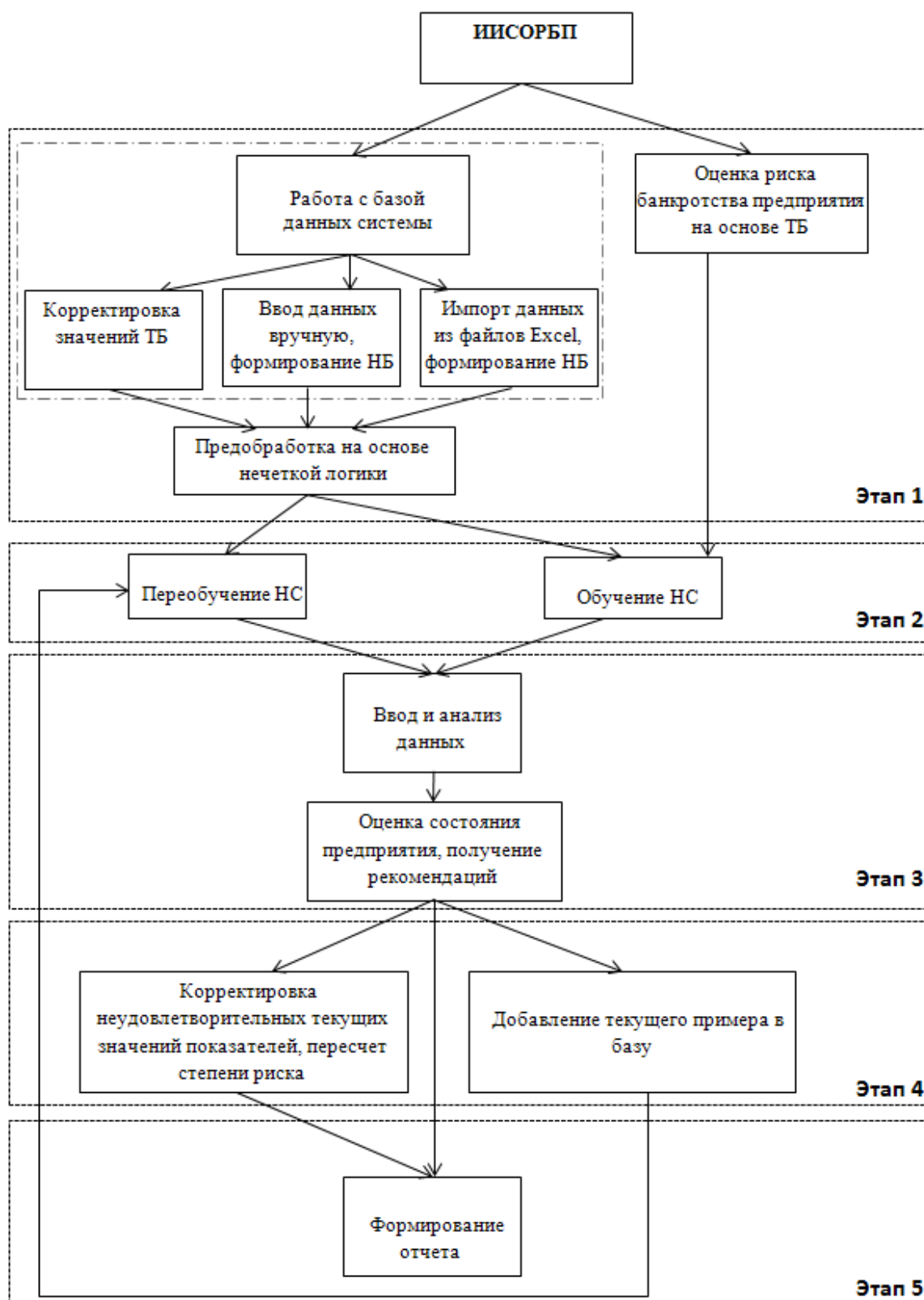


Рисунок 3.1 - Схема работы с ИСОБП

Этап 1. При запуске программы открывается главное окно программы (рис. 3.2), в верхней части которого расположено главное меню с пятью разделами: файл, ввод данных, нейронная сеть, анализ данных, справка.

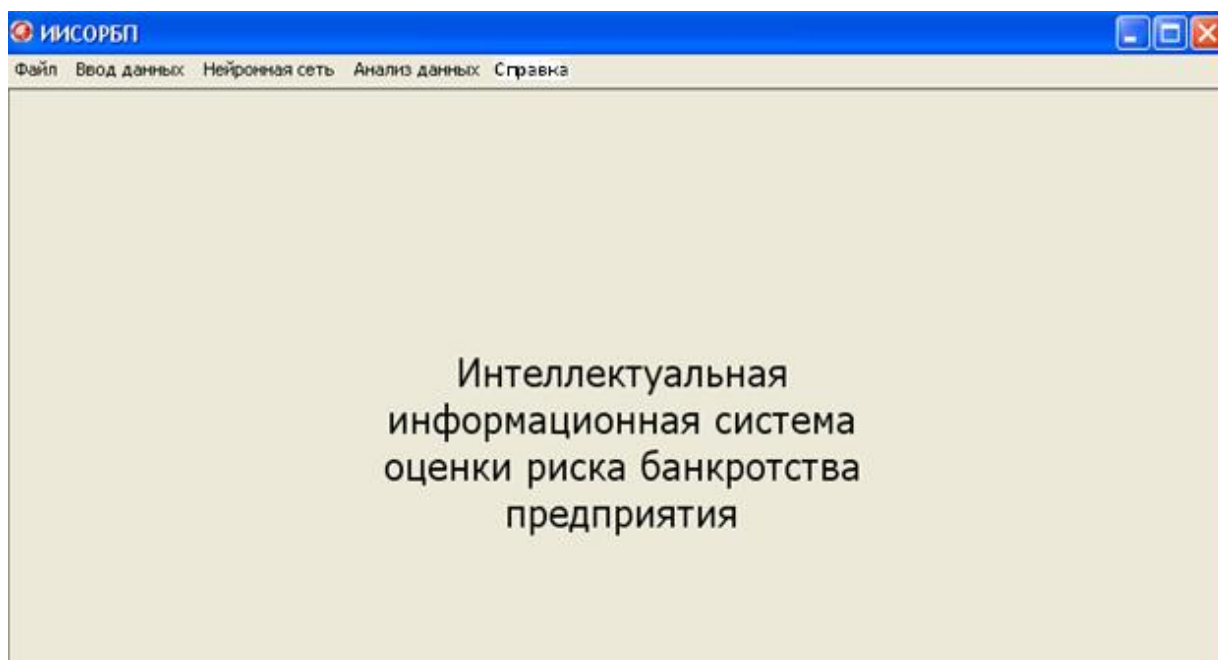


Рисунок 3.2 – Главное окно программы

Работа пользователя с программой может начинаться либо непосредственно с оценки текущего состояния интересующего предприятия, либо с работы с базой данных системы, т.е. ее заполнением/дополнением и корректировкой уже внесенных данных. Для этого необходимо перейти в раздел меню «Ввод данных» (рис. 3.3).

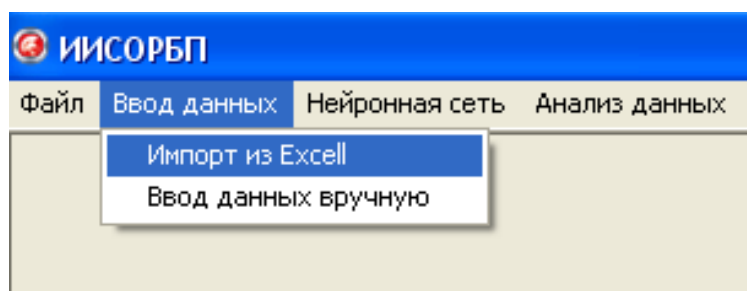


Рисунок 3.3 – Раздел меню «Ввод данных»

Загрузка новых данных в базу MySQL может осуществляться двумя способами: загрузкой файлов бухгалтерской отчетности в формате xls, либо вводом данных вручную (рис. 3.4-3.5).

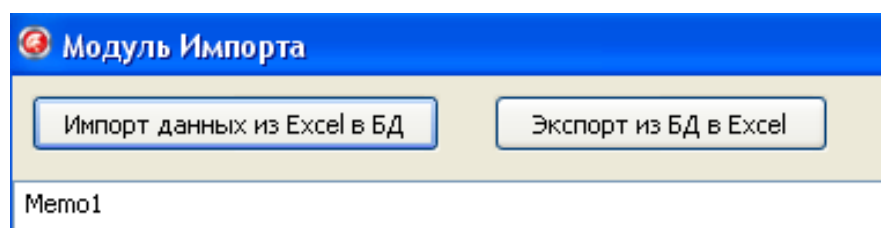


Рис. 3.4 – Модуль импорта/экспорта данных

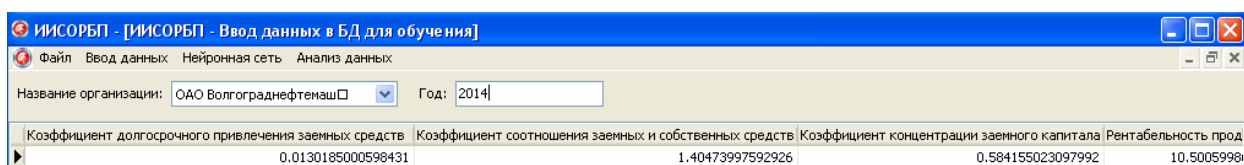


Рис. 3.5 – Ввод данных в БД вручную

В базе данных ИСОБП содержится обучающее множество данных бухгалтерской отчетности, на основе которых происходит расчет значений 10 наиболее значимых показателей для оценки риска банкротства предприятия: x_1 – коэффициент текущей ликвидности; x_2 – коэффициент быстрой ликвидности; x_3 – коэффициент абсолютной ликвидности; x_4 – доля оборотных средств в активах; x_5 – коэффициент концентрации заемного капитала; x_6 – коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств; x_7 – коэффициент соотношения заемных и собственных средств; x_8 – оборачиваемость средств в расчетах; x_9 – оборачиваемость собственного капитала; x_{10} – рентабельность продукции.

Состоятельность предложенной системы показателей доказана исследованиями, проведенными в рамках диссертационной работы «Система поддержки принятия решений при управлении риском банкротства предприятия» [2].

Однако предложенная система количественных показателей в последующем была дополнена одним качественным, оказывающим влияние на уровень риска банкротства: x_{11} – форма собственности предприятия (ОАО, ЗАО, ООО).

Значимость введенного показателя для оценки риска банкротства была проверена с помощью корреляционного анализа. Также для установления

зависимости показателя «форма собственности» и риском банкротства была построена диаграмма размещения. На диаграмме наглядно видно, что меньше всего риску банкротства подвержены предприятия, имеющие форму собственности – ЗАО. Больше всего предприятий-банкротов с формой собственности – ООО.

Далее была произведена выборка компаний с достоверной финансовой отчетностью, на основе которой произведены расчеты 11 выделенных показателей. Для проведения исследования были выбраны производственные предприятия, ОКВЭД которых 29 – Производство машин и оборудования, за исключением ОКВЭД 29.6 – Производство оружия и боеприпасов.

Для получения однотипных данных по предприятиям бала куплена трехмесячная подписка к системе комплексного раскрытия информации - «СКРИН», откуда были экспортированы данные бухгалтерской отчетности 155 предприятий за период с 2013 по 2015гг.

Также может быть осуществлена корректировка уже внесенных данных, если в этом появляется необходимость.

Сам процесс расчета значений показателей используемых для оценки степени риска банкротства скрыт от пользователя.

Для расчета значений выделенных показателей было реализовано два программных модуля в Delphi XE3: 1-й модуль осуществляет парсинг xls файлов, содержащих данные бухгалтерской отчетности; 2-й модуль производит предобработку данных – нормализацию и расчет значений показателей. Для хранения значений рассчитанных показателей создана база данных на My SQL Server 5.3.

После того как данные загружены, рассчитаны значения показателей происходит предобработка полученных данных с помощью моделей на основе нечеткой логики.

Для каждого показателя была построена функция принадлежности, на основе которой производится классификация значения показателя и отнесение к тому или иному уровню (низкий, средний, высокий). Свертка

показателей в один интегральный – уровень риска банкротства происходит

по формуле:

$$g = \sum_{j=1}^3 g_j \sum_{i=1}^M r_i \lambda_{ij},$$

где $g_j = 0.9 - 0.4 * (j - 1)$ (множитель для стандартного трехуровневого нечеткого 01-классификатора),

λ_{ij} - результат классификации значений показателей по подмножествам (низкий, средний высокий).

Классификация уровня риска g производится на основе следующей таблицы:

Таблица 3.1 – Классификация показателя степени риска

Интервал значений g	Классификация степени риска	Степень оценочной уверенности
$0 \leq g \leq 0.2$	Низкая	1
$0.2 < g < 0.4$	Низкая	$\mu_1 = 5 * (0.4 - g)$
	Приемлемая	$1 - \mu_1 = \mu_2$
$0.4 \leq g \leq 0.6$	Приемлемая	1
$0.6 < g < 0.8$	Приемлемая	$\mu_2 = 5 * (0.8 - g)$
	Высокая	$1 - \mu_2 = \mu_3$
$0.8 \leq g \leq 1.0$	Высокая	1

На этом этапе происходит предварительная оценка степени риска. Полученный результат – это не бинарная оценка (0- финансово здоровое предприятие, 1-признак есть, предприятие банкрот), а более чувствительная непрерывная оценка (от 0 до 1), позволяющая дать ответ, насколько уровень риска мал или велик.

Использование для обучения именно таких выходных данных позволяет получить наиболее гибкую нейросетевую модель, что в конечном итоге дает наиболее точный результат оценки степени риска банкротства.

Этап 2. На втором этапе происходит либо обучение нейронной сети, либо переобучение, в зависимости от того вводились ли новые данные или производилась их корректировка (рис. 3.6).

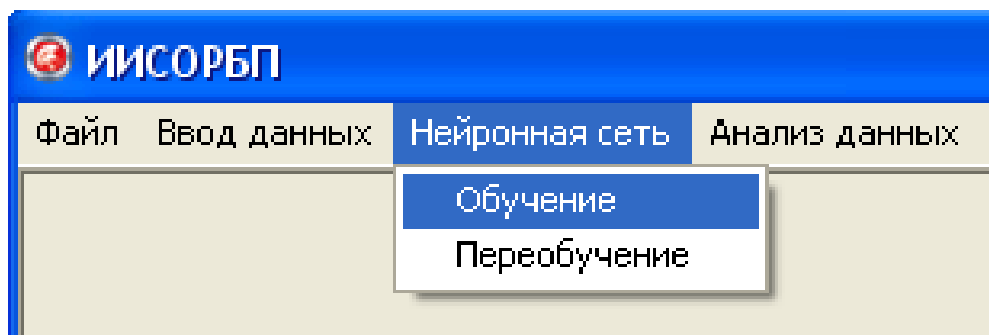


Рисунок 3.6 – Раздел меню «Нейронная сеть»

Построение конфигурации сети и ее обучение выполнено с помощью программы Deductor Studio.

Рассчитаны значения входных данных - 11 показателей на основе данных годовой бухгалтерской отчетности за период 2011-2013гг. Таким образом, получено 347 обучающих примеров (из совокупности удалены аномальные единицы наблюдения).

Выходная переменная одна – банкротство. Значения переменной являются непрерывными величинами из интервала [0:1].

Выбор оптимального количества нейронов на внутреннем слое осуществляется с помощью теоремы Арнольда – Колмогорова – Хехт-Нильсена. Получим оптимальное число нейронов на скрытом слое - 40.

При проектировании и обучении сети были использованы следующие параметры:

- алгоритм обучения – обратного распространения ошибки;
- инициализация весов – автоматическая;
- количество входных факторов – 11;
- количество выходных факторов – 1;
- количество нейронов на скрытом слое – 40;
- количество обучающих примеров – 347;
- обучающее множество – 95% (330 строк);
- тестовое множество – 5% (17 строк);
- тип активационной функции – сигмоида;
- скорость обучения – 1;

- уровень приемлемой ошибки (условие остановки) – 0,05;
- средняя ошибка для обучающего множества – 0,02 (2 %)
- средняя ошибка для тестирующего множества – 0,053 (5,3 %)
- время обучения – 6 мин. 09 сек.
- количество эпох обучения – 23154;
- распознано из обучающего множества – 97,65%;
- распознано из тестирующего множества – 93,34%.

Процесс обучения сети может занимать несколько минут, в зависимости от возможностей персонального компьютера пользователя. При этом на экране пользователь видит сообщение: «Пожалуйста подождите, идет обучение нейронной сети». После того как обучение завершено появляется соответствующее сообщение: «Обучение нейронной сети окончено успешно» (рис. 3.7).

Пожалуйста подождите, идет обучение нейронной сети

Рисунок 3.7 – Сообщение программы при обучении нейронной сети

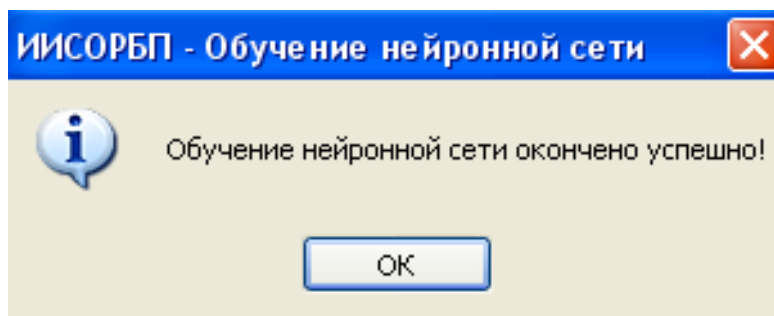


Рисунок 3.8– Сообщение программы при завершении обучения нейронной сети

Этап 3. Основной раздел программы «Анализ данных» может быть открыт сразу после запуска программы, если вы не хотите вносить в базу новые данные и провести анализ на основе уже имеющихся данных и готовой нейросетевой модели. Для проведения анализа финансовой устойчивости организации необходимо внести в форму данные

бухгалтерской отчетности за интересующий период и нажать на кнопку «Анализировать» (рис. 3.9).

Далее появляется окно, в котором представлены результаты проведенного анализа. В верхней части окна появляется значение оценки уровня риска банкротства, а ниже дается ее лингвистическая интерпретация. При этом уровень риска банкротства получается путем свертки всех показателей в один интегральный и может быть классифицирован на основе таблицы 3.1.

В нижней части окна представлены рассчитанные значения показателей, а также информация о том насколько полученные значения отличаются от средних по отрасли (в %). Средние значения приведены в скобках. Также выдается рекомендация о необходимости повысить или понизить значения показателей (рис. 3.10).

Бухгалтерский баланс (Форма №91)			
1. Итого по разделу II (с. 1200):	193294	10. Итого по разделу V (с. 1500):	370114
2. Запасы (с. 1210):	104009	11. Заемные средства (с. 1510):	39597
3. Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям (с. 1220):	0	12. Кредиторская задолженность (с. 1520):	330521
4. Дебиторская задолженность (с. 1230):	55370	13. Прочие краткосрочные обязательства (с. 1550):	0
5. Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов) (с. 1240):	8417	14. Баланс (с. 1600):	411835
6. Денежные средства и денежные эквиваленты (с. 1250):	12		
7. Прочие оборотные активы (с. 1260):	25486		
8. Итого по разделу III (с. 1300):	752852		
9. Итого по разделу IV (с. 1400):	117002		

Отчет о прибылях и убытках (Форма №92)	
1. Прибыль (убыток) от продаж (с. 2200):	0
2. Выручка (с. 2110):	0

Рисунок 3.9 – Раздел «Анализ данных»

После этого откроется окно с результатами проведенного анализа (рис. 9)

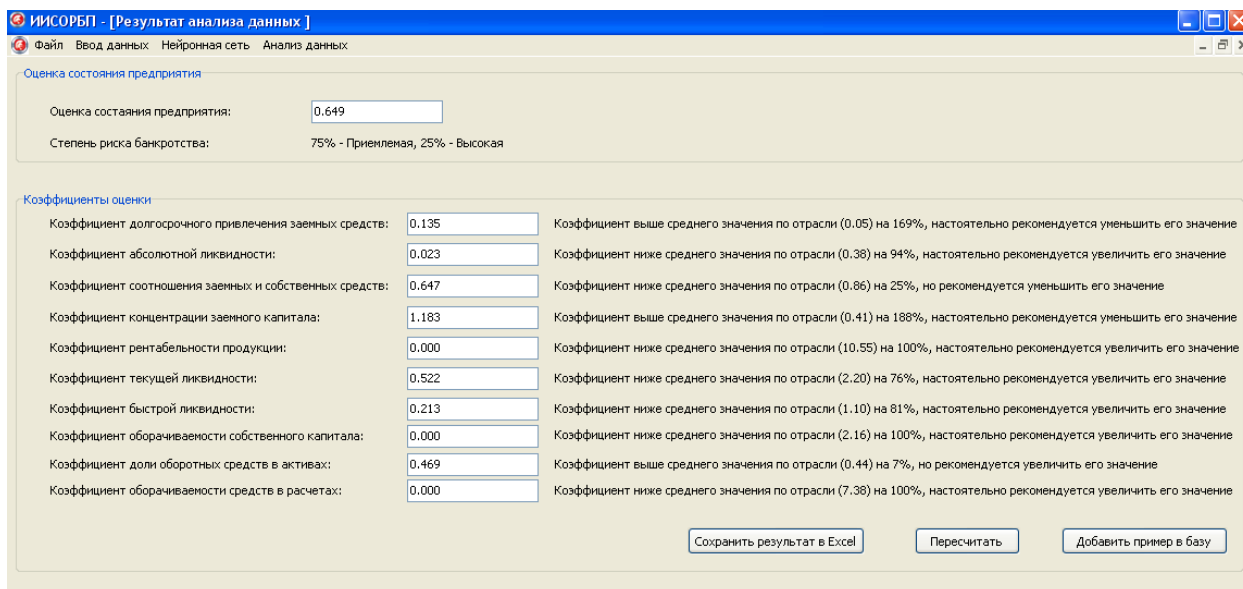


Рисунок 3.10 – Результаты проведенного анализа

Этап 4. Если при проведении анализа получено неудовлетворительное значение степени риска банкротства, то можно промоделировать, как изменение значения того или иного показателя может повлиять на улучшение ситуации. Для этого необходимо ввести в ячейку с неблагоприятным показателем новое значение и нажать на кнопку «Пересчитать». При этом будет пересчитана степень риска и на экран выведен новый результат.

При необходимости новый пример может быть добавлен в базу для ее расширения. Для этого необходимо нажать на кнопку «Добавить пример в базу». При этом необходимо ввести название предприятия и отчетный период (рис. 3.11-3.13).

После того как необходимые данные внесены, появляется сообщение о необходимости переобучить сеть (рис. 3.14).

Если пользователь дает согласие на переобучение сети, то запускается соответствующий процесс, который сопровождается теми же сообщениями, которые были описаны выше.

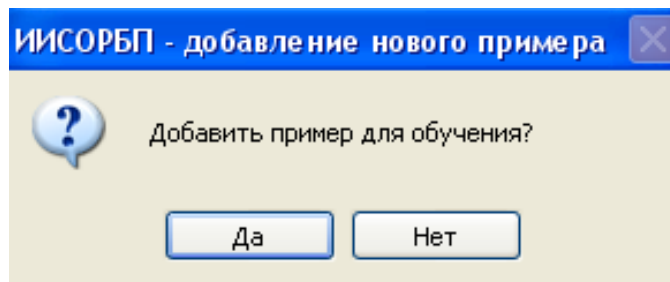


Рисунок 3.11 – Диалоговое окно добавления нового примера в базу

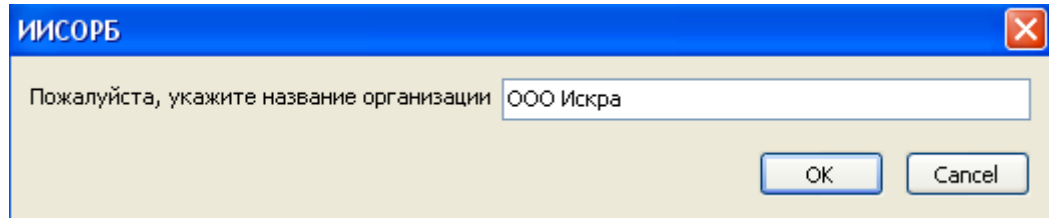


Рисунок 3.12 – Диалоговое окно ввода названия предприятия

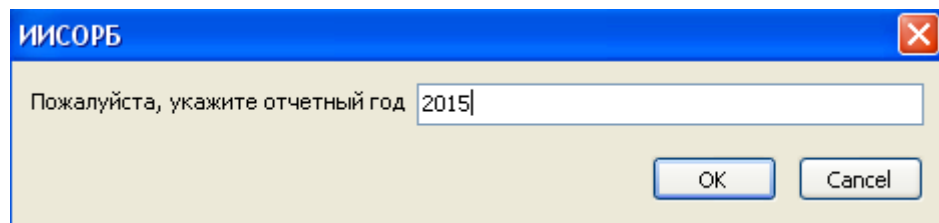


Рисунок 3.13 – Диалоговое окно ввода отчетного периода

После того как необходимые данные внесены, появляется сообщение о необходимости переобучить сеть (рис. 14)

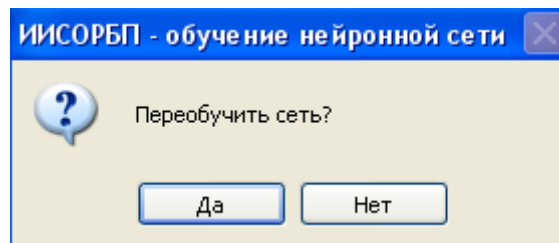


Рисунок 3.14 – Диалоговое окно о необходимости переобучить сеть

Если пользователь дает согласие на переобучение сети, то запускается соответствующий процесс, который сопровождается теми же сообщениями, которые были описаны выше.

Этап 5. Полученные результаты анализа данных могут быть сохранены в виде отчета в формате xls (рисунок 3.11).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Результат анализа показателей предприятия									
2										
3	Оценка состояния предприятия	0,649			75% - Приемлемая, 25% - Высокая					
4										
5	Коэффициенты оценки									
6	Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств	0,135	Коэффициент выше среднего значения по отрасли (0.05) на 169%, настоятельно рекомендуется уменьшить его значение							
7	Коэффициент абсолютной ликвидности	0,023	Коэффициент ниже среднего значения по отрасли (0.38) на 94%, настоятельно рекомендуется увеличить его значение							
8	Коэффициент соотношения заемных и собственных средств	0,647	Коэффициент ниже среднего значения по отрасли (0.86) на 25%, но рекомендуется уменьшить его значение							
9	Коэффициент концентрации заемного капитала	1,183	Коэффициент выше среднего значения по отрасли (0.41) на 188%, настоятельно рекомендуется уменьшить его значение							
10	Коэффициент рентабельности продукции	0	Коэффициент ниже среднего значения по отрасли (10.55) на 100%, настоятельно рекомендуется увеличить его значение							
11	Коэффициент текущей ликвидности	0,522	Коэффициент ниже среднего значения по отрасли (2.20) на 76%, настоятельно рекомендуется увеличить его значение							
12	Коэффициент быстрой ликвидности	0,213	Коэффициент ниже среднего значения по отрасли (1.10) на 81%, настоятельно рекомендуется увеличить его значение							
13	Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	0	Коэффициент ниже среднего значения по отрасли (2.16) на 100%, настоятельно рекомендуется увеличить его значение							
14	Коэффициент доли оборотных средств в активах	0,469	Коэффициент выше среднего значения по отрасли (0.44) на 7%, но рекомендуется увеличить его значение							
15	Коэффициент оборачиваемости средств в расчетах	0	Коэффициент ниже среднего значения по отрасли (7.38) на 100%, настоятельно рекомендуется увеличить его значение							
16										

Рисунок 3.11 – Отчет «Результаты анализа показателей»

Для облегчения работы с программой в разделе меню «Справка» представлено руководство пользователя программы.

Для окончания работы с программой необходимо нажать на меню «Файл» и выбрать опцию «Выход». Программа запросит подтверждения действия и, при получении согласия, будет закрыта.

4 Результаты проведенного исследования (разработки)

4.1 Прогнозирование последствий реализации проекта

В результате работы спроектирована и создана информационная система для оценки риска банкротства предприятия на основе нейронной сети.

Для реализации оценки риска банкротства предприятия был применен механизм нечёткой логики, а так же механизм нейросетевого моделирования, т.к. как этот способ наиболее подходит для данной функции.

Данная система может использоваться на производственных предприятиях малого, среднего или крупного бизнеса всех форм собственности.

Основными функциями проектирования информационной системы оценки риска банкротства предприятия с помощью нейросетевой модели являются:

- расчет значений основных финансовых показателей и построение нейросетевой модели;
- оценка риска банкротства на основе модели;
- анализ результатов оценки.

Пользователями системы являются директор или руководитель предприятия, он же является заказчиком разработанной системы, аналитик, который работает с системой, анализирует данные, выводит отчёты и делает выводы по предприятию.

Полученный проектный результат соответствует поставленным целям. Все поставленные задачи по выполнению проекта были реализованы в конечном программном продукте. Программа позволяет выполнять полный учет необходимой входящей информации и путем ее анализа и оценки составляет необходимую исходящую информацию в виде форм и отчетов.

В качестве инструментальных средств при разработке информационной системы была выбрана среда Delphi XE3.

Стандартом ISO 9126 предусмотрено шесть основных характеристик качества программного изделия, которые применимы для разработанного проекта: функциональная пригодность, надежность, применимость, эффективность, сопровождаемость, переносимость.

Разработанная информационная система отвечает всем требованиям данного стандарта.

По данной теме была опубликована 1 работа в сборнике трудов всероссийской конференции. Выступление на конференции подтверждено сертификатом.

4.2 Квалиметрическая оценка проекта

В процессе выполнения магистерской диссертации были решены следующие задачи:

- выбран объект исследования, проведен анализ предметной области;
- изучены первичные документы организации, технология работы с документами;
- изучены обобщающие документы (отчеты) формируемые в организации, технология работы с ними;
- составлен перечень процессов для автоматизации, проведен реинжиниринг бизнес-процессов;
- выбрана среда для разработки программного продукта;
- спроектирована информационно-логическая модель;
- разработана структура объектов базы;
- создана система для оценки риска банкротства предприятия на основе нейросетевой модели.

Основными функциями и задачами разработанного программного продукта являются:

- 1) расчет значений основных финансовых показателей и построение нейросетевой модели;
- 2) оценка риска банкротства на основе модели;
- 3) анализ результатов оценки.

5.1 Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)

Для создания нового прикладного программного обеспечения трудоемкость оценивают на основе трудоемкости разработки аналогичного ПО с учетом отличительных особенностей данного проекта, отражаемых введением поправочных коэффициентов.

Трудоемкость программирования рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_{PROG} = \frac{Q_a n_{сл}}{n_{кв}}, \quad (5.1)$$

где Q_{PROG} – трудоемкость программирования, Q_a – трудоемкость разработки программы-аналога, $n_{сл}$ – коэффициент сложности разрабатываемой программы; $n_{кв}$ – коэффициент квалификации исполнителя, который определяется в зависимости от стажа работы.

Если оценить сложность разработки программы-аналога в 380 человеко-часов, коэффициент сложности новой программы – 1,2, коэффициент квалификации исполнителя – 1, то трудозатраты на программирование составят 456 чел/час.

Затраты труда на программирование определяют время выполнения проекта, которое можно разделить на следующие временные интервалы: время на разработку алгоритма, на написание программы, на проведение тестирования и внесение исправлений и на написание сопроводительной документации:

$$Q_{PROG} = t_1 + t_2 + t_3, \quad (5.2)$$

где t_1 – время на разработку алгоритма;

t_2 – время на написание программы;

t_3 – время на написание сопроводительной документации.

Трудозатраты на алгоритмизацию задачи, можно определить используя коэффициент затрат на алгоритмизацию (na), равный отношению

трудоемкости разработки алгоритма по отношению к трудоемкости его реализации при программировании.

$$t_1 = n_a \cdot t_2 \quad (5.3)$$

Его значение лежит в интервале значений от 0,1 до 0,5. Обычно его выбирают равным 0,3.

Затраты труда на проведение тестирования, внесение исправлений и подготовки сопроводительной документации определяются суммой затрат труда на выполнение каждой работы этапа тестирования:

$$t_3 = t_T + t_{И} + t_{Д}, \quad (5.4)$$

где t_T - затраты труда на проведение тестирования, $t_{И}$ - затраты труда на внесение исправлений, $t_{Д}$ - затраты труда на написание документации.

Значение t_3 можно определить, если ввести соответствующие коэффициенты к значениям затрат труда на непосредственно программирование t_2 :

$$t_3 = t_2 \cdot (n_i) \quad (5.5)$$

Коэффициент затрат на проведение тестирования отражает отношение затрат труда на тестирование программы по отношению к затратам труда на ее разработку и может достигать значения 50%. Обычно его выбирают на уровне $n_t = 0,3$.

Коэффициент коррекции программы при ее разработке отражает увеличение объема работ при внесении изменений в алгоритм или текст программы по результатам уточнения постановки и описания задачи, изменение состава и структуры входной и выводимой информации, а также в процессе улучшения качества программы без изменения ее алгоритмов. Коэффициент коррекции программы выбирают на уровне $n_u = 0,3$.

Коэффициент затрат на написание документации отражает отношение затрат труда на создание сопроводительной документации по отношению к затратам труда на разработку программы может составить до 75%. Для

небольших программ коэффициент затрат на написание сопроводительной документации может составить: $n_D=0,35$.

Объединив полученные значения коэффициентов затрат, получим:

$$t_3 = t_2(n_T + n_H + n_D) \quad (5.6)$$

Отсюда имеем:

$$Q_{PROG} = t_2 \times (n_A + 1 + n_T + n_H + n_D) \quad (5.7)$$

Затраты труда на написание программы составят:

$$t_2 = \frac{Q_{prog}}{(n_A + 1 + n_T + n_H + n_D)} \quad (5.8)$$

получаем

$$t_2 = 456 / (0,3 + 1 + 0,3 + 0,3 + 0,35) = 202,67 \text{ чел/час}$$

или $t_2 = 25$ дней.

Программирование и отладка алгоритма составит 202,67 часов или 25 дней.

Затраты на разработку алгоритма:

$$t_1 = 0,3 \times 202,67 = 60,8 \text{ чел/час}$$

или $t_1 = 8$ дней.

Время на разработку алгоритма составит 60,8 часа или 8 дней.

$$\text{Тогда } t_3 = Q_{PROG} - t_1 - t_2 = 456 - 60,8 - 202,67 = 192,53 \text{ чел/час}$$

или $t_3 = 24$ дня.

Время на проведение тестирования и внесение исправлений составит 192,53 часов или 24 дня.

Общее значение трудозатрат для выполнения проекта:

$$Q_p = Q_{PROG} + t_i, \quad (5.9)$$

где t_i - затраты труда на выполнение i -го этапа проекта.

Для разрабатываемого проекта t_i составит

$$Q_p = 456 + 272 = 728 \text{ чел/час}$$

или $Q_p = 91$ день.

5.2 Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР

Определение численности исполнителей

Средняя численность исполнителей при реализации проекта разработки и внедрения ПО определяется соотношением:

$$N = Q_p / F, \quad (5.10)$$

где Q_p – затраты труда на выполнение проекта (разработка и внедрение ПО),

F – фонд рабочего времени.

Величина фонда рабочего времени определяется соотношением:

$$F = T \times F_M, \quad (5.11)$$

где T – время выполнения проекта в месяцах (3 месяца),

F_M – фонд времени в текущем месяце, который рассчитывается из учета общего числа дней в году, числа выходных и праздничных дней:

$$F_M = t_p \times (D_K - D_B - D_{II}) / 12, \quad (5.12)$$

где t_p – продолжительность рабочего дня;

D_K – общее число дней в году;

D_B – число выходных дней в году;

D_{II} – число праздничных дней в году.

$$F_M = 8 \times (366 - 105 - 9) / 12 = 168,66 \text{ ч.}$$

Таким образом, величина фонда рабочего времени F составит:

$$F = 3 \times 168,66 = 556,58 \text{ ч.},$$

$$N = 728 / 556,58 = 1,44 \approx 2 \text{ человека.}$$

Отсюда следует, что для реализации проекта требуются два человека: руководитель и программист.

Календарный график выполнения проекта

Для иллюстрации последовательности проводимых работ проекта применяют ленточный график (календарно-сетевой график, диаграмму Ганта). На графике по оси X показывают календарные дни от начала проекта до его завершения; по оси Y показывают выполняемые этапы работ.

На основе полученных данных была построена такая диаграмма, которая приведена на рисунке 5.1.

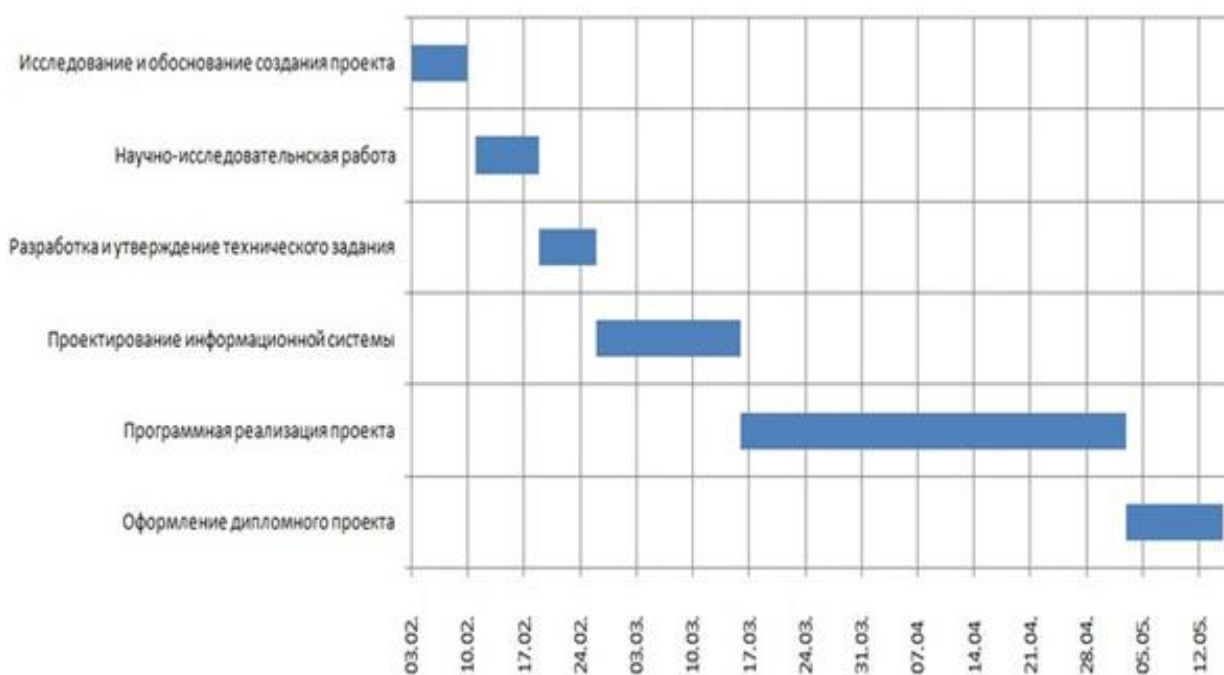


Рисунок 5.1 – Календарный график выполнения проекта

5.3 Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР

Анализ структуры затрат проекта

Затраты на выполнение проекта состоят из затрат на заработную плату исполнителям, затрат на закупку или аренду оборудования, затрат на организацию рабочих мест, и затрат на накладные расходы.

$$C = C_{зп} + C_{эл} + C_{об} + C_{орг} + C_{накл} \quad (5.13)$$

где $C_{зп}$ – заработная плата исполнителей;

$C_{эл}$ – затраты на электроэнергию;

$C_{об}$ – затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{орг}$ – затраты на организацию рабочих мест;

$C_{накл}$ – накладные расходы.

5.3.1 Заработная плата исполнителей

Затраты на выплату исполнителям заработной платы определяется следующим соотношением:

$$C_{зп} = C_{з.осн} + C_{з.доп} + C_{з.отч}, \quad (5.14)$$

где $C_{з.осн}$ - основная заработанная плата;

$C_{з.доп}$ - дополнительная заработная плата;

$C_{з.отч}$ - отчисление с заработной платы.

Расчет основной заработной платы при дневной оплате труда исполнителей следует проводить на основе данных по окладам и графику занятости исполнителей:

$$C_{з.осн} = O_{дн} \times T_{зан}, \quad (5.15)$$

где $T_{зан}$ - число дней, отработанных исполнителем проекта;

$O_{дн}$ - дневной оклад исполнителя.

При 8-и часовом рабочем дне он рассчитывается по соотношению (5.16):

$$O_{дн} = \frac{O_{мес} \cdot 8}{F_m}, \quad (5.16)$$

где $O_{мес}$ – месячный оклад;

F_m – месячный фонд рабочего времени.

Таблица 5.1 – Расчет оклада сотрудников за один рабочий день

Должность	Оклад в месяц, руб.	Дневной оклад, руб., руб.	Трудовые затраты, ч.-дн.	Заработная плата с районным коэффициентом, руб.
Руководитель	8000	363,64	19	8981,91
Программист	6500	295,50	91	34957,65
Итого				43939,56

Данные таблицы позволяют вычислить общие расходы проекта по заработной плате исполнителей.

Величина дополнительных выплат составляет 20% от размера основной заработной платы:

$$C_{з.доп} = 0,2 \times C_{з.осн} , \quad (5.17)$$

$$C_{з.доп} = 0,2 \times 43939,56 = 8787,91 \text{ руб.}$$

Отчисления с заработной платы составят:

$$C_{з.от} = (C_{з.осн} + C_{з.доп}) \times CB , \quad (5.18)$$

где CB – суммарная ставка действующих страховых взносов (30%).

$$\text{тогда получим } C_{з.от} = (43939,56 + 8787,91) \times 30\% = 15818,24 \text{ руб.}$$

Следовательно, затраты на выплату исполнителям заработной платы составят:

$$C_{зп} = 43939,56 + 8787,91 + 15818,24 = 68545,71 \text{ руб.}$$

5.3.2 Затраты на оборудование и программное обеспечение

Затраты, связанные с обеспечением работ оборудованием и программным обеспечением, следует начать с определения состава оборудования и определения необходимости его закупки или аренды.

В случае покупки рассчитывается величина амортизационных отчислений:

$$A = C_{бал} \times H_{ам} , \quad (5.19)$$

где $C_{бал}$ – балансовая стоимость оборудования;

H_a – норма амортизации, принимаемая в соответствии с действующим законодательством.

Амортизационные отчисления на компьютер производится ускоренным методом с учетом, что срок морального старения происходит через четыре года. Норма амортизации на компьютеры и программное обеспечение равна 25%.

Балансовая стоимость ПЭВМ включает отпускную цену, расходы на транспортировку, монтаж оборудования, его наладку и вычисляется по формуле:

$$C_{бал} = C_{рын} \cdot Z_{уст} , \quad (5.20)$$

где $C_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость ПЭВМ, руб.; $C_{\text{рын}}$ – рыночная стоимость компьютера, руб./шт.; $Z_{\text{уст}}$ – затраты на доставку и установку компьютера, %.

Компьютер, на котором велась работа, был приобретен по цене 26400 руб., затраты на установку и наладку составили 10% от стоимости компьютера.

Отсюда: $C_{\text{бал}} = 26400 \times 1,1 = 29040$ руб.

Следовательно, амортизационные отчисления на компьютер составят:
 $A_{\text{ЭВМ}} = 29040 \times 0,25 = 7260$ руб.

Время эксплуатации компьютера при создании программы составило 53 дня.

Тогда амортизационные отчисления за компьютер за время его эксплуатации составят:

$$A_{\text{ЭВМ.факт}} = (7260/366) \times 53 = 1051,3.$$

Данный программный продукт разрабатывается на базе системы Delphi ХЕЗ, которая была приобретена до создания программного продукта. Общая цена системы составила 7000 рублей. На программное обеспечение, как и на компьютеры, производятся амортизационные отчисления. В данном случае они составляют:

$$A_{\text{ПО}} = (7000 \times 0,25 \times 53) / 366 = 253,4 \text{ рублей.}$$

Общая амортизация за время эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы составит:

$$A_{\text{П}} = A_{\text{ЭВМ}} + A_{\text{ПО}} \quad (5.21)$$

где $A_{\text{ЭВМ}}$ – амортизационные отчисления на компьютер за время его эксплуатации; $A_{\text{ПО}}$ – амортизационные отчисления на программное обеспечение за время его эксплуатации.

$$A_{\text{П}} = 1051,3 + 253,4 = 1304,7 \text{ рублей.}$$

5.3.3 Затраты на текущий ремонт

Затраты на текущий и профилактический ремонт принимаются равными 5% от стоимости ЭВМ. Следовательно, затраты на текущий ремонт за время эксплуатации вычисляются по формуле:

$$Z_{тр} = C_{бал} / 365 \times P_p \times T_k, \quad (5.22)$$

где P_p – процент на текущий ремонт, %.

Отсюда

$$Z_{тр} = (26400 \times 5\% \times 53) / 366 = 191,15 \text{ рублей.}$$

5.3.4 Затраты на электроэнергию

К этой статье относится стоимость электроэнергии, потребляемой компьютером за время разработки программы.

$$Z_{эл} = P_{ЭВМ} \times T_{ЭВМ} \times C_{эл}, \quad (5.23)$$

где $P_{ЭВМ}$ - суммарная мощность ЭВМ, кВт; $T_{ЭВМ}$ - время работы компьютера, часов; $C_{эл}$ - стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб.

Согласно техническому паспорту мощность ЭВМ = 0,28 кВт, а стоимость 1 кВт / ч для предприятий $C_{эл} = 5,90$ рублей (плюс НДС 18%).

Тогда расчетное значение затрат на электроэнергию составит:

$$C_{эл} = 0,28 \times (5,90 + 5,90 \times 18\%) \times 53 \times 8 \times = 1444,32 \text{ рублей.}$$

5.3.5 Накладные расходы

Накладные расходы, связанные с выполнением проекта, следует вычислить, ориентируясь на расходы по основной заработной плате. Обычно они составляют от 60% до 100% расходов на основную заработанную плату.

$$C_{накл} = 0,6 \times C_{з осн}, \quad (5.24)$$

$$C_{накл} = 0,6 \times 43939,56 = 26363,74 \text{ рублей.}$$

5.4 Составление бюджета инженерного проекта (ИП)

Затраты на внедрение ИС

В ряде случаев продажа ПО предполагает его настройку под условия эксплуатации, анализ условий эксплуатации, выдача рекомендаций для конкретного использования ПО и др. Вся совокупность затрат на эти мероприятия определяется как затраты на внедрение ПО.

Затраты на внедрение ПО (результата проекта) состоят из затрат на заработанную плату исполнителям, со стороны фирмы-разработчика, затрат на закупку оборудования, необходимого для внедрения ПО, затрат на организацию рабочих мест и оборудование рабочего помещения и затрат на накладные расходы. Затраты на внедрение определяются из следующего соотношения:

$$C_{вн} = C_{вн.зп} + C_{вн.об} + C_{вн.орг} + C_{вн.накл} + C_{обуч} + C_{нед}, \quad (5.25)$$

где $C_{вн.зп}$ - заработанная плата исполнителям, участвующим во внедрении, $C_{вн.об}$ - затраты на обеспечение необходимым оборудованием, $C_{вн.орг}$ - затраты на организацию рабочих мест и помещений, $C_{вн.накл}$ - накладные расходы.

Так как работы по внедрению могут проводиться на оборудовании, ранее установленном заказчиком, и на рабочих местах заказчика, то $C_{вн.об}$ и $C_{вн.орг}$ равны нулю.

Расчет затрат на выплату заработной платы и накладные расходы следует вычислить по соотношениям и того, что время внедрения составляет 3 дня и работами по внедрению будут заниматься руководитель и программист.

Затраты на выполнение проекта представлены в таблице 5.2

Таблица 5.2 - Расчет затрат на разработку ИС

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.
Общие затраты по оплате труда	68545,71
Амортизационные отчисления	1304,7
Затраты на электроэнергию	1444,32
Затраты на текущий ремонт	191,15
Накладные расходы	26363,74
Итого	97849,62

Расчет эксплуатационных затрат

К эксплуатационным относятся затраты, связанные с обеспечением нормального функционирования как обеспечивающих, так и функциональных подсистем автоматизированной системы.

В качестве базового варианта используется обработка данных вручную. Временные затраты на обработку данных за год приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Временные затраты на обработку данных за год

Выполняемые функции	Базовый вариант (дней)	Разрабатываемый вариант (дней)
Ввод исходной информации	24	5
Анализ финансово-хозяйственной деятельности (оценка риска банкротства)	60	7
Формирование отчета	35	6
Итого:	119	18

Таким образом, коэффициент загрузки для базового и нового варианта составляет:

$$119 / 249 = 0,48 \text{ (для базового),}$$

$$18 / 249 = 0,07 \text{ (для нового варианта).}$$

Заработная плата:

$$6500 \times 0,48 \times 12 \times 1,3 = 48672 \text{ руб. (для базового),}$$

$$6500 \times 0,07 \times 12 \times 1,3 = 7098 \text{ руб. (для нового).}$$

Затраты на силовую энергию рассчитываются по формуле (5.23).

Мощность компьютера составляет 0,28 кВт, время работы компьютера для базового варианта в год – 952 часа, для разрабатываемой системы – 144 часа, тариф на электроэнергию составляет 3,5 руб. (кВт/час.).

Таким образом, затраты на силовую энергию для проекта составят:

$$Z_{\text{э}} = 0,28 \times 952 \times 3,5 = 932,96 \text{ руб. – для базового варианта;}$$

$$Z_{\text{э}} = 0,28 \times 144 \times 3,5 = 141,12 \text{ руб. – для разрабатываемой системы.}$$

Накладные расходы, которые включают в себя расходы на содержание административно-управленческого персонала, канцелярские расходы, командировочные расходы и т. п., принимаются равными 60% от основной заработной платы.

Амортизационные отчисления посчитаем по формуле (5.19). Получим:

$$A_6 = (29040 \times 0,25 \times 119) / 366 = 2360,49 \text{ руб.} - \text{ для базового варианта};$$

$$A_p = (29040 \times 0,25 \times 18) / 366 = 357,05 \text{ руб. для разрабатываемого варианта.}$$

Таблица 5.4 - Смета годовых эксплуатационных затрат

Статьи затрат	Величина затрат, руб.	
	для базового варианта	для разрабатываемого варианта
Основная заработная плата	48672,00	7098,00
Дополнительная заработная плата	9734,40	1419,60
Отчисления от заработной платы	14601,60	2129,40
Затраты на электроэнергию	932,96	141,12
Накладные расходы	29203,20	4258,80
Амортизация	2360,49	357,05
Итого:	105504,65	15403,97

Из произведенных выше расчетов видно, что новый проект гораздо выгоднее.

5.5 Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков

Расчет экономического эффекта от использования ПО

Ожидаемый экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_z - E_n \times Kn, \quad (5.26)$$

где \mathcal{E}_z – годовая экономия;

Kn – капитальные затраты на проектирование;

E_n – нормативный коэффициент ($E_n = 0,15$).

Годовая экономия Эг складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением производительности труда пользователя.

$$\mathcal{E}_z = P_1 - P_2, \quad (5.27)$$

где P_1 и P_2 – соответственно эксплуатационные расходы до и после внедрения с учетом коэффициента производительности труда.

Получим:

$$\mathcal{E}_r = 105504,65 - 15403,97 = 90100,68 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_o = 90100,68 - 0,15 \times 96841,76 = 90100,68 - 14526,26 = 75574,42 \text{ руб.}$$

Рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки по формуле:

$$K_{\text{эф}} = \mathcal{E}_o / K, \quad (5.28)$$

$$K_{\text{эф}} = 75574,42 / 96841,76 = 0,78.$$

Так как $K_{\text{эф}} > 0,2$, проектирование и внедрение прикладной программы эффективно.

Рассчитаем срок окупаемости разрабатываемого продукта:

$$T_{\text{ок}} = K / \mathcal{E}_o, \quad (5.29)$$

где $T_{\text{ок}}$ - время окупаемости программного продукта, в годах

Таким образом, срок окупаемости разрабатываемого проекта составляет: $T_{\text{ок}} = 96841,76 / 75574,42 = 1,28$ (года).

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для предприятия.

Таблица 5.5 – Сводная таблица экономического обоснования разработки и внедрения проекта

Показатель	Значение
Затраты на разработку проекта, руб.	97849,62
Общие эксплуатационные затраты, руб.	15403,97
Экономический эффект, руб.	75574,42
Коэффициент экономической эффективности	0,78

Срок окупаемости, лет	1,28
-----------------------	------

5.6 Заключение по разделу

Проанализировав все полученные данные, можно сделать следующие выводы, что в создании данного программного продукта принимали участие два человека – программист и руководитель проекта. На разработку программы потребовалось 91 день, из которых руководитель работал 19 дней, а программист – 91.

В ходе проведенных расчетов найдены все необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки данного программного обеспечения.

Затраты на разработку проекта составили 97849,62 руб., общие эксплуатационные затраты – 15403,97 руб., годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 75574,42 руб., коэффициент экономической эффективности 0,78, срок окупаемости – 1,28 года.

Выполненные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду.

6 Социальная ответственность

В данной работе дается характеристика работ оператора ЭВМ, который занимается разработкой программного обеспечения. Рабочей зоной является офисное помещение, рабочее место оборудовано ПК. В работе будут выявлены и разработаны решения для обеспечения защиты от вредных факторов проектируемой производственной среды для работника, общества и окружающей среды.

6.1 Описание рабочего места

Объектом исследования является рабочая «Комната магистра» ЮТИ ТПУ расположенная по адресу ул. Ленинградская 26, ауд. 9.

Данный кабинет представляет из себя помещение площадью $10,5 \text{ м}^2$ ($3,5\text{м}\times 3\text{м}$) и объемом $31,5 \text{ м}^3$ ($3,5\text{м}\times 3\text{м}\times 3\text{м}$). Стены исследуемого помещения оклеены обоями светлых оттенков, потолок светлый (оклеен потолочной плиткой). Пол бетонный, покрытый линолеумом светлого оттенка.

В помещении имеется окно (размер $1\times 1,35 \text{ м}$), выходящее во двор здания. Освещение естественное только в светлое время суток, по большей части в теплое время года. В остальные времена года превалирует общее равномерное искусственное освещение. Есть жалюзи. Основным источником света в помещении являются 6 галогенных лампочек мощностью по 35 Вт, вмонтированных в потолок.

Стены здания кирпичные, перегородки железобетонные, кровли шиферные. В помещении находятся горючие вещества и материалы в холодном состоянии. Для тушения пожаров применяются ручные огнетушители ОУ – 3.

В кабинете находится три рабочих места программиста. Они трудятся в своем кабинете с 08:00 до 17:00, обеденный перерыв с 13:00 до 14:00. На рабочих местах находятся компьютеры с ЖК-мониторами диагональю 17 дюймов, соответствующие международному стандарту ТСО'99 и принтер HP

LaserShot. В кабинете проводится ежедневная влажная уборка. Вентиляция помещения производится естественным путем.

Параметры трудовой деятельности сотрудника в кабинете:

– вид трудовой деятельности – группа А и Б – работа по считыванию и вводу информации с экрана монитора;

– категории тяжести и напряженности работы с ПЭВМ – II группа (суммарное число считываемых или вводимых знаков за рабочую смену не более 40000 знаков);

– размеры объекта – 0,15 – 0,3 мм;

– разряд зрительной работы – II;

– подразряд зрительной работы – Г;

– контакт объекта с фоном – большой;

– характеристики фона – светлый;

– уровень шума не превышает 50 дБ.

6.2 Анализ выявленных вредных факторов

Классификация опасных и вредных факторов дана в основополагающем стандарте ГОСТ 12.0.003-84 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Работа программиста связана с компьютером, поэтому подвержена вредным воздействиям целой группы факторов, что существенно снижает производительность его труда.

К вредным факторам производственной среды можно отнести:

- производственные метеоусловия;

- производственное освещение;

- производственный шум;

- электромагнитное излучение.

1) Производственные метеоусловия

Микроклимат рабочего места зависит от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления, вентиляции.

К параметрам микроклимата относятся - температура, скорость, относительная влажность, атмосферное давление окружающего воздуха.

Параметры микроклимата кабинета следующие:

- категория работы – легкая 1а;
- температура воздуха: в холодный период (при искусственном отоплении) составляет 21 – 25°C, в теплый период – 22 – 25°C;
- относительная влажность воздуха: в холодный период составляет 43 – 59%, в теплый период – 41 – 56%;
- выделение пыли в исследуемом помещении – минимальное.

Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных помещений установлено системой стандартов безопасности труда (ССБТ) ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

В рабочей зоне производственного помещения, согласно ГОСТ 12.1.005-88, могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

Таблица 6.1 – Фактические и значения по норме микроклимата для помещений с ПЭВМ

Период года	Категория работ	Температура воздуха, С°	Относительная влажность, %	Скорость движения
Значения по норме				
Холодный	IIa	17-23	15-75	0-0,2
Теплый	IIa	18-27	15-65	0,2-0,4
Фактические значения				
Холодный	IIa	21	23	0,01
Теплый	IIa	26	20	0,01

Данные фактических параметров микроклимата взяты из протокола №5 от 25.03.2014 по измерениям и оценке фактического уровня показателей микроклимата.

Таким образом, как видно из таблицы 6.1 реальные параметры микроклимата исследуемого кабинета соответствуют нормативным параметрам для данного вида работ, за исключением скорости воздуха в теплый период года.

2) Производственное освещение

Правильно спроектированное и выполненное производственное освещение улучшает условия зрительной работы, снижает утомляемость, способствует повышению производительности труда, благотворно влияет на производственную среду, оказывая положительное психологическое воздействие на работающего, повышает безопасность труда и снижает травматизм.

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Все эти причины могут привести к несчастному случаю или профзаболеваниям, поэтому столь важен правильный расчет освещенности.

Для предотвращения появления бликов на экране монитора необходимо размещать их на рабочем месте таким образом, чтобы свет падал с левой стороны. Также желательно оборудовать окна регулируемые устройствами, например жалюзи. На рассматриваемом рабочем месте монитор установлен в соответствии с требованиями. Расчет необходимого освещения в кабинете приведен в разделе 6.4.

3) Производственный шум

Проявление вредного воздействия шума на организм человека

разнообразно: шум с уровнем 80дБ затрудняет разборчивость речи, вызывает снижение работоспособности и мешает нормальному отдыху при воздействии шума с уровнем 100-120 дБ на низких частотах и 80-90 дБ на средних и высоких частотах может вызвать необратимые потери слуха, характеризуемые постоянным изменением порога слышимости. При длительном воздействии шума на человека происходят нежелательные явления: снижается острота зрения, слуха, повышается кровяное давление, понижается внимание. Сильный продолжительный шум может стать причиной функциональных изменений сердечно-сосудистой и нервной систем.

Допустимый уровень шума – это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму.

Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума – это уровень фактора, который при ежедневной работе в течение всего рабочего стажа не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. ПДУ шума соответствует 60 дБ. Оптимальный уровень шума – 35 дБ.

Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003-83 и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-86 «Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Истинный уровень шума в помещении, где находятся компьютеры, при неработающем печатном устройстве не должен превышать 60 дБ, при включенном печатающем устройстве – 75 дБ.

В исследуемом помещении уровень шума составляет 55 дБ при норме 60 дБ, что не превышает предельно допустимых значений, и соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ. Методы измерения шума на рабочих

местах; СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах и на территории жилой застройки.

4) Электромагнитное излучение

Электромагнитные поля, излучаемые монитором, представляют реальную угрозу для пользователя. Воздействие таких полей вызывает изменение обмена веществ на клеточном уровне, нарушение деятельности сердечно-сосудистой и центральной нервной системы, нарушаются биологические процессы в тканях и клетках, также воздействует на органы зрения и органы половой сферы.

В нашем случае источниками ЭМИ являются компьютеры.

Важным условием безопасности пользователя перед экраном является правильный выбор визуальных параметров дисплея и светотехнических условий рабочего места. Работа с дисплеями при неправильном выборе яркости и освещенности экрана, контрастности знаков, цветов знаков и фона, при наличии бликов на экране, дрожания и мелькания изображения приводит к зрительному утомлению, головным болям, значительной физиологической и психологической нагрузке, к ухудшению зрения.

Наиболее часто встречаются мониторы с логотипами MPR-II и TCO. Стандарт MPR-II определяет максимально допустимые величины излучения магнитного и электрического полей, а также методы их измерения. Международный стандарт TCO'99 предъявляет более жесткие требования к мониторам.

В России требования по безопасности эксплуатации определены ГОСТ Р 50948-96, ГОСТ Р 50949-96 и СанПин 2.2.2/2.4.1340-03. Требования этих стандартов обязательны для любого монитора, продаваемого в РФ.

Фактические значения взяты из протокола №5 от 25.03.2014 по измерениям и оценке параметров неионизирующих электромагнитных полей и излучений.

Как видно из таблицы не все показатели соответствуют нормам, и на

некоторых компьютерах уровень электромагнитного излучения превышен.

Для того, чтобы уменьшить уровень электромагнитного излучения необходимо предпринять следующие меры:

- максимальный уровень излучения находится в задней панели, поэтому позади компьютера не надо ничего располагать. Если избежать этого нельзя, нужно, чтобы расстояние от человека до задней панели монитора было не менее 1,5 м;

- излучателем может быть провод питания. Для снижения его уровня следует максимально сократить его длину, сложив в несколько раз;

- необходимо делать влажную уборку помещения каждый день;

- при работе на компьютере необходимо чередование работ и перерывов – 5-10 мин после каждого часа работы на компьютере или 15-20 мин после двух часов работы.

На мониторе пользователя разработанной ИС параметры ЭМИ соответствуют нормам.

6.3 Анализ выявленных опасных факторов

К опасным факторам производственной среды можно отнести:

- электробезопасность;

- пожароопасность.

1) Электробезопасность

Электрический ток представляет собой скрытый тип опасности, т.к. его трудно определить в токо- и нетоковедущих частях оборудования, которые являются хорошими проводниками электричества. Смертельно опасным для жизни человека считают ток, величина которого превышает 0,05А, ток менее 0,05А – безопасен (до 1000 В).

Действие электрического тока на живую ткань носит разносторонний и своеобразный характер. Проходя через организм человека, электроток производит термическое (ожоги), электролитическое (разложение электролитов), механическое (судорожное сокращение мышц, отбрасывание,

отдергивание) и биологическое действия (спазм, судороги, специфическое воздействие на сердечно-сосудистую систему - эффект фибрилляции).

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи. Его величина зависит от скорости прохождения тока через тело человека: при длительности действия более 10 с – 2 мА, при 10 с и менее – 6 мА. Ток, при котором пострадавший не может самостоятельно оторваться от токоведущих частей, называется неотпускающим. Переменный ток опаснее постоянного, однако, при высоком напряжении (более 500 В) опаснее постоянный ток.

Требования к устройству защитного заземления и зануления электрооборудования определены «Правилами устройства электроустановок». Защитному заземлению или занулению подлежат металлические части электроустановок, доступные для прикосновения человека.

Обследуемый кабинет оснащен средствами защиты от электрического тока. Результаты измерений сопротивления в заземляющих устройствах приведены в техническом отчете №306/03-36 от 19.04.2014г, по заключению которого электроустановки соответствуют требованиям ПУЭ.

Таким образом, защита от поражения электрическим током обеспечена с соблюдением соответствующих норм и правил, и опасность возникновения поражения электрическим током может возникнуть только в случае грубейшего нарушения техники безопасности.

2) Пожароопасность.

При эксплуатации ПЭВМ пожар может возникнуть в следующих ситуациях:

- короткое замыкание;
- перегрузки;
- повышение переходных сопротивлений в электрических контактах;
- перенапряжение;
- а также при неосторожном обращении работников с огнем.

Пожары представляют особую опасность, так как сопряжены не только с большими материальными потерями, но и с причинением значительного вреда здоровью человека и даже смерти. Как известно пожар может возникнуть при взаимодействии горючих веществ, окисления и источников зажигания.

На основании всего вышеописанного важно предусмотреть следующие мероприятия по устранению или уменьшению воздействия и влияния вредных факторов:

- создание необходимой освещенности рабочего места;
- создание благоприятного микроклимата в помещении;
- звукоизоляция помещения для уменьшения воздействия шума от электронно-вычислительной техники;
- создание надежного заземления аппаратуры и периодическая проверка исправности аппаратуры и заземления;
- создание системы кондиционирования воздуха для уменьшения влияния нагрева аппаратуры;
- аттестация рабочих мест и их организация с учетом удобств работающего;
- создание системы противопожарной защиты.

Основные положения методов испытаний конструкций на огнестойкость изложены в ГОСТ 30247.0-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования" и ГОСТ 302247.1-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции".

Согласно НПБ 105-03 все объекты в соответствии с характером технологического процесса по взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на 5 категорий. Исследуемое помещение относится к категории В.

Разработаны следующие меры пожаротушения: предусмотрена

пожарная сигнализация в здании, имеется пожарный рукав, три эвакуационных выхода, планы эвакуации расположены на каждом этаже, проводятся соответствующие инструктажи, ознакомление с нормативными документами.

6.4 Охрана окружающей среды

ЮТИ ТПУ следит за уровнем производимого загрязнения окружающей среды и периодически проводит мероприятия по очистке и уборке помещения.

Рассматривается рабочее место на исследуемом объекте (кафедра информационных систем), которое занимается образовательным процессом, разработкой программного обеспечения и другими видами деятельности. Характер производственной деятельности не предполагает наличие стационарных источников загрязнения окружающей среды. Однако существует проблема отходов большого количества бумаги. Проблема отходов бумаги усложняется тем, что ее естественное разложение требует определенного времени - от 2 до 10 лет.

Вторичное использование материалов решает целый комплекс вопросов по защите окружающей среды. Например, использование макулатуры позволяет при производстве 1 т бумаги и картона экономить 4,5 м³ древесины, 200 м³ воды и в 2 раза снизить затраты электроэнергии. Для изготовления такого же количества бумаги требуется 15–16 взрослых деревьев. К переработке принимаются газеты, компьютерные распечатки, блокноты, конверты без пластиковых «окошек», телефонные справочники, журналы на глянцевой бумаге, различные канцелярские бланки и коробки из гофрированного картона. Все бумажные отходы должны быть сухими и чистыми.

6.5 Организационные мероприятия обеспечения безопасности

В данном рабочем освещении используется смешанное освещение.

Естественное освещение – осуществляется через окно в наружной стене здания. В качестве искусственного освещения используется система общего освещения (освещение, светильники которого освещают всю площадь помещения). Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300лк.

Для организации такого освещения лучше выбрать люминесцентные лампы, так как они имеют ряд преимуществ перед лампами накаливания: их спектр ближе к естественному; они имеют большую экономичность (больше светоотдача) и срок службы (в 10-12 раз больше чем лампы накаливания). Но следует помнить, что имеются и недостатки: работа ламп такого типа сопровождается иногда шумом; они хуже работают при низких температурах; такие лампы имеют малую инерционность. Для данного помещения, в котором будет эксплуатироваться информационная система, люминесцентные лампы подходят. Тип светильника определим как ШОД.

Кроме того, необходимо для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях использования ПЭВМ проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Нормами для данных работ установлена необходимая освещённость рабочего места $E=300$ лк (так как работа очень высокой точности - наименьший размер объекта различения равен 0.15 – 0.3 мм разряд зрительной работы -II, подразряд зрительной работы – Г, фон – светлый, контраст объекта с фоном – большой).

Расчёт системы освещения производится методом коэффициента использования светового потока, который выражается отношением светового потока, падающего на расчётную поверхность, к суммарному потоку всех ламп. Его величина зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризуемой коэффициентами отражения стен и потолка.

Основные характеристики используемого осветительного

оборудования и рабочего помещения:

- тип светильника – с защитной решеткой типа ШОД;
- наименьшая высота подвеса ламп над полом – $h_2=2,5$ м;
- нормируемая освещенность рабочей поверхности $E=300$ лк для общего освещения;
- длина $A = 3,5$ м, ширина $B = 3$ м, высота $H= 3$ м.
- коэффициент запаса для помещений с малым выделением пыли $k=1,5$;
- высота рабочей поверхности – $h_1=0,75$ м;
- коэффициент отражения стен $\rho_c=30\%$ (0,3)- для стен оклеенных светлыми обоями;
- коэффициент отражения потолка $\rho_{п}=70\%$ (0,7) – потолок оклеен потолочной плиткой.

Произведем размещение осветительных приборов. Используя соотношение для наивыгоднейшего расстояния между светильниками $\lambda = L/h$, а также то, что $h=h_1-h_2 = 1,75$ м, тогда $\lambda=1,1$ (для светильников с защитной решеткой), следовательно, $L = \lambda h = 1,925$ м. Расстояние от стен помещения до крайних светильников - $L/3=0,642$ м. Исходя из размеров рабочего кабинета ($A = 3,5$ м и $B = 3$ м), размеров светильников типа ШОД ($A=1,53$ м, $B=0,284$ м) и расстояния между ними, определяем, что число светильников в ряду должно быть 2, и число рядов- 1, т.е. всего светильников должно быть 2 (рисунок 6.1).

Найдем индекс помещения по формуле

$$i = \frac{S}{h \cdot (A + B)} = \frac{10,5}{1,75 \cdot (3,5 + 3)} = \frac{10,5}{11,375} = 0,92,$$

где S – площадь помещения, m^2 ;

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м;

A, B – длина и ширина помещения.

Тогда для светильников типа ШОД $\eta=0,38$.

Величина светового потока лампы определяется по следующей формуле:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta} = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 10,5 \cdot 0,9}{2 \cdot 0,38} = \frac{4252,5}{0,76} = 5595 \text{ Лм},$$

где Φ - световой поток каждой из ламп, Лм;

E - минимальная освещенность, Лк;

k - коэффициент запаса;

S - площадь помещения, м²;

n - число ламп в помещении;

η - коэффициент использования светового потока (в долях единицы) выбирается из таблиц в зависимости от типа светильника, размеров помещения, коэффициентов отражения стен и потолка помещения.;

Z - коэффициент неравномерности освещения (для светильников с люминесцентными лампами $Z=0,9$).

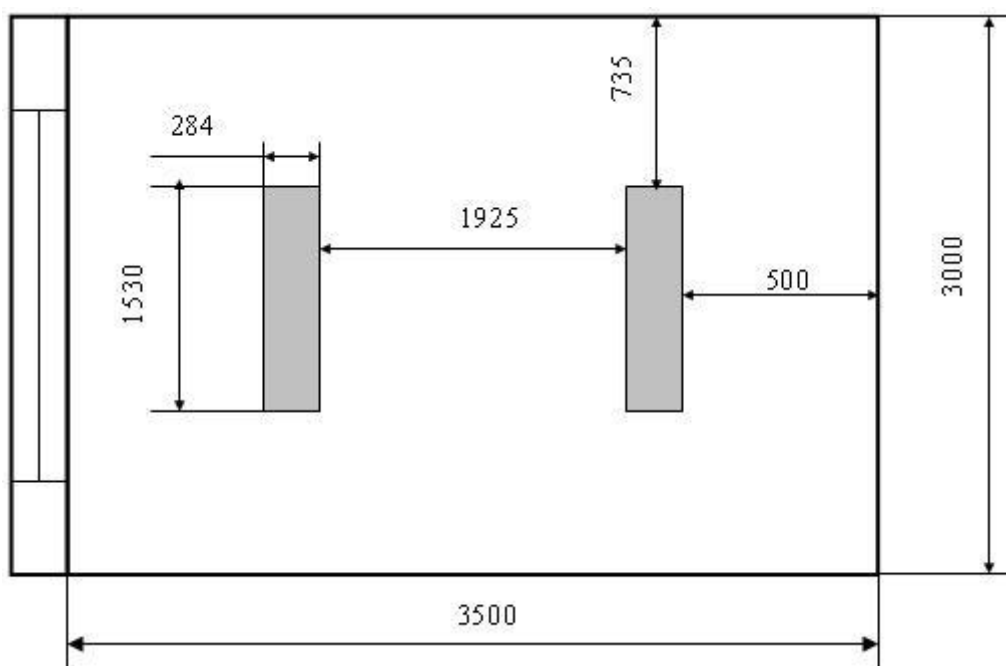


Рисунок 6.1 – Схема расположения осветительных приборов

Определим тип лампы. Это должна быть лампа ЛБ мощностью 125Вт.

Таким образом, система общего освещения рабочего кабинет должна состоять из двух 2-х ламповых светильников типа ШОД с люминесцентными

лампами ЛБ мощностью 125 Вт, построенных в 1 ряд.

В настоящее время в кабинете источником искусственного света являются 6 галогенных лампочек мощностью по 35 Вт, вмонтированных в потолок.

Таким образом, приходим к выводу, что освещение в помещении является недостаточным и не соответствует требованиям безопасности. Для решения данной проблемы нужно изменить освещение в кабинете в соответствии с вышеприведенными расчетами.

Кроме того, для защиты от избыточной яркости окна могут быть применены жалюзи.

Психологические особенности поведения человека.

Оптимальное и рациональное цветовое оформление рабочего места – отличный фактор улучшения условий труда и жизнедеятельности человека. Цвета могут воздействовать на человека по-разному: одни – раздражают, другие – успокаивают.

Разностороннее эмоциональное воздействие цвета на человека позволяет широко использовать его в гигиенических целях. Поэтому при оформлении производственного интерьера цвет используют как композиционное средство, обеспечивающее гармоничное единство помещения и технологического оборудования, как фактор, создающий оптимальные условия зрительной работы и способствующий повышению работоспособности; как средство информации, ориентации и сигнализации для обеспечения безопасности труда.

Поддержание рациональной цветовой гаммы в производственных помещениях достигается правильным выбором осветительных установок, обеспечивающих необходимый световой спектр.

В процессе эксплуатации осветительных установок необходимо предусматривать регулярную очистку от загрязнений светильников и остекленных проемов, своевременную замену отработавшей свой срок службы лампы, контроль напряжений питания осветительной сети,

регулярную и рациональную окраску стен, потолка, оборудования.

Существующий цветовой интерьер рабочего кабинета благоприятствует работе, благотворно влияет на настроение, успокаивающе действует на нервную систему.

Эргономика рабочего места

«Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03» направлены на предотвращение неблагоприятного влияния на здоровье человека вредных факторов производственной среды и трудового процесса с ПЭВМ.

Работа с компьютером включает самые различные задачи, которые объединяются такими общими факторами, как: работа производится в сидячем положении и требует внимательного, непрерывного и иногда продолжительного наблюдения.

Общие требования к организации рабочих мест пользователей, определяющее данное рабочее место:

- экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов;

- конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5 – 0,7;

- конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип

рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию;

- поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений;

- высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах 680-800 мм, при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм;

- модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм; глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм;

- рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 – 550 мм и углам наклона вперед до 15 град., и назад до 5 град.;

- высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;

- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах ± 30 градусов;

- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 – 400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной 50 – 70 мм;
- регулировка подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 +- 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 – 500 мм.

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 градусов. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 – 300 мм от края, обращенного к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

В настоящее время эргономическая организация рабочего места в целом соответствует нормам СанПин 2.2.2/2.4.1340-03. Для полного соответствия нормам рекомендуется оборудовать рабочее место пользователя подставкой для ног, описанной выше.

6.6 Защита в чрезвычайных ситуациях

Защита от землетрясений

В настоящее время степень предсказуемости долго- и среднесрочного прогноза имеет вероятность 0,7-0,8. Хуже обстоит дело с краткосрочными прогнозами, для которых пока не установлены значимые связи с предвестниками. Любой прогноз землетрясений носит вероятностный характер, и главная цель сейсмологии еще не достигнута.

Прогноз землетрясений - наиболее важная проблема, которая позволяет избежать больших жертв. Прогнозирование землетрясений включает в себя

как выявление их предвестников, так и сейсмическое районирование, то есть выделение областей, в которых можно ожидать землетрясение определенной магнитуды или балльности. Предсказание землетрясений состоит из долгосрочного прогноза на десятки лет, среднесрочного прогноза на несколько лет, краткосрочного на несколько недель или первые месяцы и объявление непосредственной сейсмической тревоги.

Сейсмическое районирование разного масштаба и уровня проводится на основании учета множества особенностей: геологических, в частности тектонических, сейсмологических, физических и др. Составленные и утвержденные карты обязаны учитывать все строительные организации, несмотря на то, что увеличение предполагаемой силы землетрясения хотя бы на 1 балл влечет за собой многократное удорожание строительства, так как связано с необходимостью дополнительного укрепления построек.

Согласно единой схеме распределения землетрясений на земном шаре, Западная Сибирь входит в число сейсмически спокойных материковых областей, т.е. где почти никогда не бывает землетрясений с магнитудой разрушительной величины свыше 5 баллов.

Ближайшими к Кузбассу сейсмоопасными территориями являются республика Алтай и Прибайкалье.

Согласно шкале интенсивности выделяют следующую классификацию зданий по кладкам А, В, С и Д.

Кладка А – хорошее качество, связующие элементы из стали и бетона, противостоит горизонтальной нагрузке;

Кладка В – хорошее качество, но не предусматривает стойкости всех элементов против боковой нагрузки;

Кладка С – обычное качество, устойчивость к горизонтальной нагрузке не предусмотрено;

Кладка Д – непрочный строительный материал, разрушается с 9 баллов.

Здания, относящиеся к кладкам А и В разрушаются с 10 баллов, С и Д с 9 баллов.

Здание главного корпуса ЮТИ ТПУ относится к кладке С (обычное качество, устойчивость к горизонтальной нагрузке проектом здания не предусмотрена).

По данным ГО и ЧС Кемеровской области в случае максимальной 12-ти балльной активности на Алтае или Прибайкалье, в Кузбассе сила толчков составит 3-4 балла. Это приведет к тому, что здание ЮТИ ТПУ не разрушится, а только лишь осыплется штукатурка, и повредится мебель, оборудование и т.д.

6.7 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Условия труда в ЮТИ ТПУ соответствуют трудовому законодательству, дополнительные условия прописаны в коллективном договоре и выполняются в полной мере. К ним можно отнести премирования, сокращение рабочего времени для сезонных сельхоз работ, подарки на новый год детям работников и т.д.

6.8 Заключение по разделу

Так как полностью безопасных и безвредных мест работы не существует, задача безопасности жизнедеятельности заключается в том, чтобы свести к минимуму вероятность поражения или заболевания работающего с одновременным обеспечением комфорта при максимальной производительности труда.

Для данного примера выявлены следующие вредные факторы:

- недостаток освещенности. Следует изменить существующую систему освещения в соответствии с произведенными расчетами;
- небольшое несоответствие рабочего места нормам СанПин 2.2.2/2.4.1340-03. Рабочее место следует изменить в соответствии с этими требованиями;
- для повышения работоспособности сотрудников нужно чередовать период труда и отдыха, согласно виду и категории трудовой деятельности;

– чтобы сохранить свое здоровье сотрудники должны уделять несколько минут в день для гимнастики глаз.

Все эти меры будут способствовать эффективной работе пользователя с системой, сохранять его здоровье и жизнь в безопасности и беречь бюджетное имущество от повреждения или уничтожения.

Заключение

В ходе выполнения магистерской диссертации был проведен теоретический анализ методов оценки риска банкротства предприятия. Изучены программные продукты – аналоги, сделаны выводы по преимуществам и недостаткам существующих информационных систем и создана более простая в обращении и доступная информационная система для оценки риска банкротства на основе нейросетевой модели. Была обоснована актуальность данной проблемы.

В результате проведенного анализа технологий разработки математического и информационного обеспечения процесса оценки риска банкротства, были выявлены следующие функции информационной системы:

- расчет значений основных финансовых показателей и построение нейросетевой модели;
- оценка риска банкротства на основе модели;
- анализ результатов оценки.

Выбран метод по оценке уровня риска банкротства – синтез нечёткой логики и нейросетевых технологий.

Проведен анализ входной и выходной информации.

Обзор аналогичных информационных систем выявил, что, не смотря на все их преимущества, они не могут полностью выполнить поставленные задачи и функции, следовательно, разработанная информационная система универсальна и не имеет аналогов.

Произведено обоснование выбора программных средств реализации проекта. В результате этого было принято решение создания ИС в среде Delphi, так как она позволяет: сократить затраты труда и времени на выполнение типовых информационных процессов благодаря использованию средств вычислительной техники; отпадет необходимость работать с документами, обладающими большой информативностью; можно избежать

многократного дублирования информации; не придется проводить вручную, расчеты необходимые для оценки уровня риска.

В результате выполнения магистерской диссертации была спроектирована и разработана информационная система для оценки риска банкротства предприятия на основе нейронной сети.

Данная система содержит необходимый набор инструментов для ввода и обработки информации. Система включает в себя набор отчетов и вспомогательных средств по управлению данными системы, что позволяет повысить оперативность и эффективность рабочего процесса.

Рассмотрены вопросы безопасности и экологичности проекта. Сделаны выводы, что в целом рабочее место пользователя удовлетворяет стандартам и нормам безопасности.

Была проведена оценка экономической обоснованности разработки данной системы. Расчеты показали обоснованность и экономическую целесообразность разработки данной системы взамен покупки другой. Затраты на разработку проекта 97849,62 руб., общие эксплуатационные затраты 15403,97 руб., годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 75574,42 руб., коэффициент экономической эффективности 0,78, срок окупаемости – 1,28 года.

Разработанная информационная система соответствует поставленным целям и задачам. Отвечает всем стандартам и требованиям, предъявляемым к современным системам подобного рода. Кроме того, разработанная автоматизированная система имеет возможность доработки и изменения под изменяющиеся обстоятельства, в которых она функционирует.

Список публикаций студента

1. Телипенко Е.В., Щека А.Г. Информационная система оценки риска банкротства предприятия с помощью нейросетевой модели //Современные технологии поддержки принятия решений в экономике: Сб5 сборник трудов III Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 247 с.

Список использованных источников

- 1 Telipenko E.V., Chernysheva T.Y. , Zakharova A. A. , Dumchev A. I. Results of research on development of an intellectual information system of bankruptcy risk assessment of the enterprise // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. - 2015 - Vol. 93 - №. 1, Article number 012058.
- 2 Телипенко Е.В., Захарова А.А., Яворский М.Р. Создание базы знаний для интеллектуальной информационной системы оценки риска банкротства предприятия// В мире научных открытий. 2014. № 4 (52). с. 128-135.
- 3 Телипенко Е.В., Яворский М.Р. Оценка риска банкротства предприятия на основе нейросетевых технологий// Экономика и предпринимательство. 2014. № 7. с. 509-514.
- 4 Телипенко Е.В. Разработка информационной системы оценки риска банкротства предприятия на основе синтеза нечеткой логики и нейросетевых технологий // Современные технологии поддержки принятия решений в экономике: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 19-20 ноября 2015 г., г. Юрга / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ); под ред. Д. А. Чинахова. — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — [С. 324-325].
- 5 Телипенко Е.В. Разработка базы знаний для оценки риска банкротства предприятия с использованием нейросетевых технологий// Современные технологии поддержки принятия решений в экономике: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых/ Юргинский технологический институт. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. с. 197-199.
- 6 Телипенко Е.В. Оценка риска банкротства производственного предприятия на основе синтеза нечеткой логики и нейросетевых технологий // Материалы международной научно-практической конференции

Инновационные процессы в России и мире , г. Ростов-на-Дону: Издательство Фонд науки и образования, 2015. с. 98-103.

7 Телипенко Е.В. Интеллектуальная информационная система оценки риска банкротства предприятия// Труды IV Международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы социально-экономического развития предприятий, отраслей, комплексов". 2014. Руководство к выполнению экономической части ВКР: / Сост. Д.Н. Нестерук, А.А. Захарова. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2008. – 56 С.

8 Расчеты по обеспечению комфорта и безопасности: учебное пособие. В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 155 С.

9 СТП ТПУ 2.5.01-2011. Система образовательных стандартов работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления. ТПУ, 2011. – 58 С.

10 Выпускная квалификационная работа: методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы (в форме бакалаврской работы) для студентов направления 230700 Прикладная информатика всех форм обучения / Составители: Чернышева Т.Ю., Молнина Е.В., Захарова А.А. – Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2014. – 56 С.

1 Review of literature

A lot of works have been devoted to this topic, both Russian and foreign scientists, the main part of which is aimed solely at solving the problems of assessing the risk of bankruptcy [1].

To date, all existing approaches to assessing the risk of bankruptcy can be represented in the form of the following groups of methods: qualitative, integral, coefficient.

The general qualitative analysis focuses on the study of the structure and dynamics of financial statements with reference to the effective industry structure of assets and the sources of their financing. The elements of assets and liabilities are compared on close payment horizons and a conclusion is made about the liquidity of the balance sheet. Qualitatively analyzed the most striking trends in the changes in the articles of reporting and the possible reasons that caused them. Based on the extrapolation of identified trends and enterprise policies, forecast financial statements can be constructed [2].

Vertical analysis shows the structure of the means of the enterprise and their sources. Vertical analysis allows you to switch to relative assessments and conduct economic comparisons of economic performance of enterprises that differ in terms of the amount of resources used, to smooth out the impact of inflationary processes that distort absolute financial reporting figures [3].

Horizontal analysis of reporting consists in the construction of one or more analytical tables, in which absolute indicators are supplemented by relative growth (decline). The degree of aggregation of indicators is determined by the analyst. As a rule, the basic rates of growth for a number of years (of adjacent periods) are taken, which allows us to analyze not only the change of individual indicators, but also to predict their values [4].

With respect to vertical analysis, it can be noted that it is very difficult to unambiguously interpret the current structure of funds.

It is hardly reasonable to consider the structure of the enterprise's funds with respect to a single standard, since the specificity of the activity (even within the framework of one industry with a difference in technological processes) inevitably must imprint on the structure of assets and liabilities.

Comparison with industry average indicators (databases in which, in addition, are not centrally maintained and published in Russia) can only show that the enterprise's indicators deviate from the average, without specifying whether this trend is positive or not.

The choice as a model of the structure of the means of a dynamically developing competitor also encounters limitations, as significant deformations are superimposed on the idea of the optimal structure of funds and the degree of propensity of enterprise owners to take risks.

Horizontal analysis seems very limited for the following reasons:

- Without additional data, it is impossible to unambiguously interpret the considered changes (absolute and relative);
- Some resulting indicators are caused by such a significant number of factors, including external ones, both economic and political, that it is practically impossible to predict them based on the analysis of previous dynamics;
- To assess the growth of efficiency without having data on the real state of the organization, it is rather difficult;
- The format of some forms of reporting should be modified to represent all numerical data in the form of positive numbers, since the horizontal analysis of negative numerical data is not obvious and can cause difficulties in interpretation [5].

Integral methods for assessing the financial situation suggest the synthesis of financial indicators using: regression models for assessing the probability of bankruptcy; Rating models; Analysis of fuzzy sets [5].

Regression models are built according to the following principle: first, as a result of qualitative analysis, k factors (X_1, X_2, \dots, X_k) are distinguished, which,

according to the expert, affect the risk of Y bankruptcy, and most often a linear regression dependence of the form

$$Y = A_0 + A_1 \times X_1 + A_2 \times X_2 + \dots + A_k \times X_k,$$

Where A_i are the regression coefficients, $i = 1, 2, \dots, k$.

The values of the regression coefficients ($A_0, A_1, A_2, \dots, A_k$) are determined as a result of mathematical calculations.

The most famous are the regression models of foreign authors E. Altman, Fox, P. Tuffler, J. Sprangeit, D. Fulmer and others, as well as Russian - G.V. Davydova and A.Yu. Belikova, O.P. Zaitseva, A.N. Chelysheva, V.I. Makarieva and L.V. Andreeva, RS Sayfullina and G.G. Kadykova, etc. To date, from 100 to 200 statistical models of this kind have been developed by different estimates.

Despite the great popularity, regression models have a number of drawbacks. The main limitation of using foreign models is their inconsistency with Russian reality. However, there are many disputes about "our" models, in particular concerning the weight coefficients of the equations obtained. There are a number of common drawbacks to regression models:

- 1) do not take into account the influence of qualitative factors;
- 2) the set of quantitative indicators is not always objective reflects all aspects of the enterprise;
- 3) the peculiarities of the financial and economic activities of the enterprise under investigation are not taken into account.

Rating methods of analysis allow you to subdivide organizations into categories of financial reliability. A distinctive feature of most rating models is the availability of a number of components obtained expertly or through mathematical operations on reporting data. Based on these components, the final rating is calculated, which is considered an adequate reflection of the risk of bankruptcy of the enterprise [6].

The model of rating financial analysis and assessment of financial insolvency of the enterprise is based on comparison of the actual financial state with the benchmark. The benchmark financial condition is characterized by the

fact that the financial indicators included in the rating model have normative (recommended) values. The reference state corresponds to the value of the rating estimate, equal to $Re = 1$.

The most famous works in this direction are the methodology of Dontsova L.V. and N.A. Nikiforova, Savitskaya G.V., Postyushkova A.V. and others.

The main drawbacks of rating models are the difficulty with the choice of the standard and the lack of consideration for the individual characteristics of the enterprise.

Models on fuzzy logic. The application of the apparatus of the theory of fuzzy sets to the problem of assessing the risk of bankruptcy arises in connection with the difficulty of solving experts by two main tasks:

1) classification of qualitative indicators and non-standardized indicators, the values of which depend both on the industry and on the specifics of the enterprise's activities;

2) a linguistic evaluation of various levels of parameters. For example, the financial director of the company is reported: "We have a turnover of equity of 0.56." Immediately the question arises whether it is a lot or not enough. Naturally: linguistic evaluation acts on a person as a distinctive signal and best motivates him to make decisions [5].

The most successful, in the author's opinion, approach to solving the problem of assessing the risk of bankruptcy based on the theory of fuzzy logic was proposed by Nedosekin. In his work "Fuzzy-multiple risk analysis of equity investments" [5], he says that it is necessary to take into account all the factors affecting the enterprise: external and internal, whether they are subject to simple quantitative measurement or not. Nedosekin suggests using the model developed by him, which is, in fact, a designer, which can be used by any expert at his own discretion. Here, a very important point is taken into account: the expert is asked to choose precisely those factors (indicators), which, in his opinion, are characteristic of the enterprise under investigation at a given time. The number of these factors also depends entirely on the desire of the expert. The application of this model

allows not only to obtain a comprehensive assessment of the level of risk, so to speak a general "diagnosis", but also to track the dynamics of changes in indicators.

However, this approach does not take into account some important points. Firstly, it is not so easy for an expert to select the necessary indicators for evaluation, as, as already mentioned, there are quite a few indicators. Secondly, this method does not say anything about possible methods of minimizing the risk in the event of obtaining a high risk assessment of bankruptcy.

Coefficient analysis is one of the most widely used financial and analytical tools for assessing the financial situation. Evaluation of financial and economic activities and an opinion on the level of bankruptcy risk of an enterprise are formed by calculating various coefficients (current liquidity, provision with own funds, profitability, etc.). At the same time, all considered coefficients can be divided into several groups: a) to assess the property position; B) Liquidity assessments; C) financial stability assessments; D) evaluating business activity; E) assessment of profitability; E) evaluation of the position of the commercial organization on the securities market. In each group there are several indicators (approximately from 6 to 12).

The merits of this method can be attributed to the fact that the analysis takes into account not only financial factors, but also indicators that characterize the production activity, tk. Financial indicators are in many ways only a reflection of the production activity of the enterprise. The disadvantages of this approach are:

- duplication of some of the indicators of each other;
- complexity of reasonable standardization of indicators;
- lack of clear mechanisms for interpreting the values of indicators and obtaining final conclusions and recommendations;
- the multiplicity of the proposed sets of coefficients.

The desire for such a detailed analysis of financial analysis has led to the development, calculation and superficial use of an explicitly excessive amount of financial ratios, especially since most of them are in a functional relationship.

At the same time, the calculation of financial ratios is a technique, the success of which is largely determined not only by the possession of the calculation technique, but also by the ability to understand the information used and the ability to analytically interpret the results of calculations. Otherwise, the use of this tool is more arithmetic than economic.

We would like to say about the procedures regulated by federal and regional legislation.

One of the first formal bankruptcy diagnostic techniques is the analysis and evaluation of an unsatisfactory balance structure. Before the entry into force of the last Federal Law No. 127-FZ "On Insolvency (Bankruptcy)" of October 26, 2002, the main acts regulating the activities of insolvent enterprises were the Federal Law of the Russian Federation of January 8, 1998, No. 6-FZ "On Insolvency (Bankruptcy) of Enterprises", Resolution of the Government of the Russian Federation of May 20, 1994 No. 498 "On Certain Measures for the Implementation of the Insolvency Law (Bankruptcy) of the Enterprise", which approved methodological provisions assessing the financial situation of enterprises and the establishment of an unsatisfactory balance structure. This system of criteria for determining the company's insolvency in force until July 2003 [6].

According to this methodology, the system of criteria for determining the unsatisfactory structure of the balance of insolvent enterprises is based on the calculation of three financial indicators:

- current ratio (K_t) with a normative value equal to 2 (the ratio of current assets, net of deferred expenses to the amount of term liabilities);
- the ratio of own circulating assets, the standard of which was set at 0.1 (the ratio of the value of own circulating assets to the total value of current assets);
- coefficient of restoration of solvency for a period equal to six months:

$$K_{ВП} = \frac{K_{ТЛ(к)} + \frac{6}{T} \times \Delta K_{ТЛ}}{2} .$$

The period of restoration of solvency was taken equal to 6 months, and to calculate the possible loss of solvency in the above formula instead of 6 was set to 3, corresponding to a three-month diagnostic period [6].

The basis for recognizing the structure of the balance sheet is unsatisfactory, and the enterprise is insolvent is the non-fulfillment of one of the criterial requirements for the two estimated coefficients: liquidity and provision with own circulating assets. Criteria requirements:

1. If the actual values of the coefficients deviate from the established normative, but if the solvency recovery coefficient is 1 or more, it is considered that the enterprise retains the opportunity to restore its solvency, and the recognition of it as insolvent is postponed for six months.

2. With the values of liquidity ratios and the availability of own circulating assets higher than the normative ones, but if the loss of solvency ratio calculated for the period of 3 months is less than one, the decision to recognize the enterprise as insolvent is not accepted, but in view of the real threat of loss by the enterprise of solvency, it becomes The corresponding registration in special divisions of the Ministry of State Property in insolvency of enterprises.

3. If an enterprise is found insolvent and the structure of its balance sheet is unsatisfactory, then before submitting an expert opinion to the court, additional information is requested from it and an in-depth analysis of its production and financial activities is conducted to select one of the two solutions:

- A) on the conduct of reorganization measures to restore its solvency;

- B) on the conduct of liquidation measures in accordance with the current legislation [7].

The practice of applying the considered methodology of recognizing the structure of the enterprise's balance sheet is unsatisfactory, and the enterprise insolvent on two main factors and one corrector showed complete inconsistency, revealing a number of significant shortcomings.

By this method, it is possible to declare even highly profitable enterprises bankrupt, which use a lot of borrowed funds in their turnover, and, as a

consequence, the values of the considered coefficients do not correspond to normative ones.

The normative values of indicators do not take into account industry specific features, business specifics, its scale, capital structure, and therefore can not claim an objective criterial estimated value.

The emergence of new approaches to the assessment of the financial situation for a wide range of indicators was caused by the need for comprehensive diagnosis of various aspects of financial activity. Therefore, in 2001, the Federal Service for Financial Recovery and Bankruptcy (FSFR) issued Order No. 16 of 23.01.2001. Approved the "Methodological guidelines for the analysis of the financial condition of organizations." The methodology of the FSFO is based on the information contained in the financial (accounting) statements [7].

The analysis is recommended to be carried out using 5 groups (clusters), including 26 indicators, calculated mainly in the form of coefficients.

Unlike the first method, the criterial values of the indicators are not proposed here. The methodological recommendations of the FSFO are undoubtedly a comprehensive approach to analysis, although the methodology itself is also not without its individual shortcomings:

- as a key indicator, the gross revenue for payment is chosen, which, firstly, contradicts the idea of harmonization of national and international standards of accounting and financial reporting, and secondly, limits the analytical possibilities of research;

- recommended solvency indicators contradict the generally accepted practice of its assessment as the ratio of payment means to the corresponding obligations (when calculating solvency and financial stability indicators, debt-to-average debt ratios are used);

- indicators of business activity are chosen on the basis of the coefficients of fixing the funds, and not their turnover, which also does not allow to evaluate the effectiveness of using the resource potential of the enterprise;

- one-sidedness of the studied indicators. Of the total number of indicators, 35% characterize various types of debt.

The most balanced official system of indicators for assessing the financial and economic activities of the enterprise was adopted by the Resolution of June 25, 2003. No. 367 "On approval of rules for conducting financial analysis by arbitration managers".

The assessment of the financial condition of the debtor company is carried out according to a standard set of 10 coefficients, which are calculated on the basis of the adjusted indicators for the grouped balance sheet items:

- 1) absolute liquidity ratio;
- 2) the ratio of current liquidity;
- 3) the indicator of the security of the debtor's liabilities with its assets;
- 4) the degree of solvency for current liabilities;
- 5) the coefficient of autonomy (financial independence);
- 6) the ratio of own circulating assets;
- 7) the share of overdue accounts payable;
- 8) indicator of the ratio of receivables to total assets;
- 9) return on assets;
- 10) the rate of net profit.

The distinctive features of this technique from all the previous ones are:

- an extended range of information for the analysis of financial activities.

The demand was fundamentally new: to an analysis of the economic; Investment activity; To assess the possibility of organizing break-even activity; As well as assessments of the situation in commodity and other markets;

- the use of corrected initial data makes it possible to avoid inaccuracy in the estimates obtained due to methodological differences in the calculation of the coefficients;

- The analysis of indicators is carried out quarterly for at least two years.

Despite the merits of the new methodology; There are a number of methodologically unsolved problems:

1) the impossibility of calculating a number of indicators; Which, according to the approved rules for conducting financial analysis by an arbitration manager, must be calculated quarterly;

2) evaluation of performance is limited to the analysis of indicators of return on assets and sales; Excluding business activity indicators; Such as the turnover ratios of various groups of current assets. Thus, the system of indicators presented is insufficient to identify all factors of production and economic activity [6].