

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего профессионального образования

**«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»**

**Кафедра экономических и информационных систем**

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
(БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ)  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 09.03.03  
«ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»**

*Для студентов дневного и заочного отделения  
Квалификация: Академический бакалавр*

Авторы-составители:  
профессор, д.т.н. Димов Э.М.,  
профессор, д.т.н. Маслов О.Н.  
профессор, к.т.н. Матвеева Е.А.,  
доцент, к.т.н. Диязитдинова А.Р.

Самара, 2015 г.

## **УДК 004.9(076)+378.147.88(076)**

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) для студентов специальности 09.03.09 – «Прикладная информатика»/ Димов Э.М., Маслов О.Н., Матвеева Е.А., Диязитдинова А.Р.– Самара: ПГУТИ, 2015. – 28 с.

Рекомендовано к изданию методическим советом ПГУТИ, протокол №..., от

**Рецензент:** д.т.н., профессор Краснов С.В., зав. кафедрой «Информатика и системы управления» ОАНО ВПО «Волжский университет им. В.Н. Татищева»

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 «Прикладная информатика».

Настоящие методические указания содержат необходимые материалы по организации, выполнению и защите выпускной квалификационной работе (бакалаврской работы). Определено содержание работы и рекомендации для написания основных ее разделов.

Для бакалавров очной и заочной формы обучения специальности 09.03.03 («Прикладная информатика»).

© ФГОБУ ВПО ПГУТИ, 2015

© Димов Э.М.

© Маслов О.Н.

© Матвеева Е.А.

© Диязитдинова А.Р.

## Содержание

<b>1 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР .....</b>	<b>4</b>
<b>2 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР .....</b>	<b>6</b>
2.1 ВЫБОР ТЕМЫ ВКР И НАЗНАЧЕНИЕ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ ....	7
2.2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА ВКР.....	10
2.3 ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА ВКР В ГАКЕ .....	10
<b>3 СТРУКТУРА БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ.....</b>	<b>12</b>
3.1 РЕКОМЕНДУЕМАЯ СТРУКТУРА.....	12
3.2 ПОДБОР ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ВКР.....	13
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» .....</b>	<b>13</b>
4.1 ВАРИАНТ 1. РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ.....	13
4.1.1 Структура и содержание ВКР.....	13
4.2.2 Методические рекомендации по содержанию разделов основной части ВКР.....	14
4.2 ВАРИАНТ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ .....	18
4.2.1 Структура и содержание ВКР.....	18
4.2.2 Методические рекомендации по содержанию разделов основной части ВКР.....	19
4.3 ВАРИАНТ 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕСА .....	22
4.3.1 Структура и содержание ВКР.....	22
4.3.2 Методические рекомендации по содержанию разделов основной части ВКР.....	23
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ВКР .....</b>	<b>26</b>

# 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра прикладной информатики представляет собой работу, в которой содержится решение частной прикладной научно-технической задачи, имеющей существенное значение для образовательного направления подготовки. Выполнение ВКР направлено на закрепление у студентов навыков аналитика, способного к глубокому, творческому и всестороннему анализу научной, методической, технической и другой специальной литературы и иных источников публикаций, грамотно и убедительно излагающего материал, четко формулирующего теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

ВКР состоит из разработанного прототипа программного продукта и пояснительной записки, в которой описываются цели и задачи бакалаврской работы, его этапы и полученные результаты.

Выполнение ВКР является завершающей формой итоговой государственной аттестации и заключительным этапом обучения студента на соответствующей ступени образования и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по проектированию информационных систем, полученных в ходе всего периода обучения;
- выработку навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, технической, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических и экономических решений;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, в оценке их практической значимости в выбранной области;
- приобретение опыта подготовки научно-технических текстов по специальности и публичной защиты результатов своей деятельности, в том числе навыков ведения научной дискуссии.

Тема выпускной квалификационной работы, как правило, базируется на конкретном производственном материале, собранном студентом в процессе прохождения производственной практики, или может

быть предложена кафедрой в рамках выполняемых ею научно-исследовательских работ.

ВКР должна представлять собой самостоятельное, результативное и логически завершённое научно-практическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера в предметной области подготовки. ВКР должна обладать такими свойствами как актуальность, новизна и практическая значимость.

Выпускная квалификационная работа должна иметь конкретный и очевидный результат, являющийся исключительно продуктом самостоятельного труда студента, обладающий новизной, и подлежащий публичной защите перед государственной аттестационной комиссией.

Студент при выполнении ВКР должен:

- показать знание основных теоретических положений и научных проблем по теме исследования, уровень освоения методов научного анализа сложных систем и явлений, умение делать теоретические обобщения и практические выводы;
- сформулировать актуальность и место решаемой задачи в предметной области;
- проанализировать имеющиеся публикации о функционировании существующих систем в данной или смежных предметных областях, а также изучить как положительный, так и отрицательный опыт решения подобных задач;
- определить и конкретно описать выбранные выпускником методы и средства решения задачи;
- реализовать модельный пример, проиллюстрированный данными и формами входных и выходных документов, используемых при реализации поставленной задачи информационного обеспечения;
- проанализировать предлагаемые способы решения задачи, а также оценивается экономическая, техническая и (или) социальная эффективность их внедрения в реальную информационную среду области применения;
- чётко формулировать основные результаты, полученные в работе;

- на основе полученных результатов формулировать обоснованные предложения и рекомендации для практического использования.

## **2 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР**

Процесс подготовки, выполнения и защиты ВКР состоит из ряда последовательных этапов:

- 1) выбор и закрепление объектов преддипломной практики;
- 2) выбор и закрепление темы ВКР;
- 3) назначение руководителя бакалаврской работы;
- 4) разработка и утверждение задания на выполнение ВКР на выпускающей кафедре. Цель составления задания на выполнение ВКР – достижение замысла работы и поставленных в ней проблем;
- 5) разработка календарного плана выполнения бакалаврской работы и подготовки к защите её на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК);
- 6) анализ задания на выполнение ВКР, определение цели, задач и концепции ВКР;
- 7) анализ научной, учебно-методической литературы по избранной проблеме и справочных материалов по средствам разработки;
- 8) сбор материала для проектирования на объекте практики;
- 9) разработка формализованной постановки задачи, определение входных и выходных параметров;
- 10) разработка алгоритма решения задачи и реализация разработанного алгоритма в виде прототипа программного продукта;
- 11) оформление текста пояснительной записки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к бакалаврским работам, и сдача пояснительной записки руководителю;
- 12) доработка текста пояснительной записки по замечаниям руководителя и сдача окончательного варианта работы на кафедру;
- 13) подготовка отзыва руководителем;
- 14) представление ВКР с письменным отзывом руководителя на кафедру для прохождения предварительной защиты;
- 15) прохождение предварительной защиты на кафедре;
- 16) принятие заведующим кафедрой решения о допуске ВКР к защите;

- 17) подготовка к защите (разработка презентации и тезисов доклада для защиты, изучение отзыва руководителя);
- 18) защита ВКР на заседании государственной аттестационной комиссии.

Перечисленные этапы не равнозначны по своей сложности и по количеству затрачиваемого времени на выполнение каждого этапа.

## **2.1 ВЫБОР ТЕМЫ ВКР И НАЗНАЧЕНИЕ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

Выбор тем выпускной квалификационной работы и их закрепление за студентами очного обучения организуется по графику учебного процесса.

Выбор темы ВКР производится из тематики, рассмотренной и одобренной на заседании кафедры. Студент может предложить свою тему с обоснованием необходимости ее разработки, которая согласовывается с заведующим кафедрой. Эта тема должна соответствовать наименованию получаемой специальности и не дублировать ВКР прошлого и текущего года. Любое уточнение в названии темы ВКР или ее изменение возможно только с письменного разрешения заведующего кафедрой.

Не допускается выполнение ВКР несколькими студентами по материалам одной и той же темы. Возможна разработка сложной (комплексной) автоматизированной информационной системы (ИС) силами нескольких студентов с четким указанием в ВКР различия выполненной работы. Например, если ИС состоит из двух функциональных модулей (подсистем), то один модуль разрабатывает один студент, другой модуль – второй студент.

Помощь студентам в выборе тем обязаны оказывать выпускающие кафедры. В период выбора темы студенту целесообразно установить контакт с преподавателем, проводящим по данной или схожей теме занятия, поскольку, как правило, именно этот преподаватель может выступать в качестве научного руководителя. Но могут приглашаться и привлеченные специалисты. При отборе руководителей ВКР выпускающие кафедры обеспечивают строгое соблюдение профессионального соответствия кандидатуры руководителя ВКР специальности, к которой относится выпускная квалификационная работа.

После того как определена тема будущей ВКР, студент пишет заявление. Закрепление темы бакалаврской работы осуществляется кафедрой. На основе поданных заявлений студентов издается приказ

ректора вуза о закреплении за студентами тем бакалаврских работ и назначении руководителей ВКР. После этого изменение тем ВКР и руководителей возможно лишь в порядке исключения приказом ректора вуза.

Заявление составляется в двух экземплярах. Утверждение темы ВКР осуществляется заведующим кафедрой, после чего 1 экземпляр заявления остается на выпускающей кафедре, 2 экземпляр передается в деканат, а затем утверждается приказом ректора.

Название темы должно состоять из двух частей: в первой части указывается суть ВКР, а во второй – объект прохождения преддипломной практики. Название темы бакалаврской работы должно быть кратким, отражать основное содержание ВКР.

В случае изменения места прохождения преддипломной практики студент должен немедленно сообщить об этом руководителю бакалаврской работы и на кафедру.

Особенно следует обратить внимание на то, что тема бакалаврской работы должна быть **АБСОЛЮТНО** одинаковой во **ВСЕХ** документах, а именно:

- в приказе о темах выпускных квалификационных работ;
- на титульном листе ВКР;
- в задании на ВКР;
- в отзыве руководителя ВКР.

В целях оказания дипломнику теоретической и практической помощи в период подготовки и выполнения ВКР кафедра назначает ему руководителя бакалаврской работы. Студент может указать желаемого руководителя в заявлении на тему ВКР. При этом указанный руководитель должен поставить на заявлении свою подпись, что будет означать его согласие на руководство. Тем не менее, окончательное решение остается за кафедрой.

Руководитель ВКР осуществляет теоретическую и практическую помощь студенту в период подготовки и выполнения выпускной работы, дает студенту рекомендации по структуре, содержанию и оформлению работы, подбору литературных источников и т.д. Кроме того, руководитель указывает на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.п., советует, как их устранить.

Следует иметь в виду, что студент самостоятельно пишет бакалаврскую работу и оформляет всю необходимую документацию,

включая демонстрационный материал. Теоретически и методически правильная разработка и освещение темы ВКР, а также ее качество и содержание целиком и полностью лежат на ответственности студента-дипломника.

Автору ВКР следует учитывать, что его руководитель не является ни соавтором, ни редактором бакалаврской работы, и не рассчитывать на то, что руководитель поправит все имеющиеся в работе теоретические, стилистические, орфографические и другие ошибки.

Руководитель ВКР назначается кафедрой на весь период дипломного проектирования, однако решением кафедры кроме руководителя может быть назначен консультант. Назначение консультанта целесообразно при возникновении в процессе выполнения ВКР специальных вопросов в области экономики, статистики, математики и др.

После утверждения руководителя ВКР, студент совместно с ним разрабатывает задание на выполнение ВКР.

Работа над ВКР (впрочем, как и любая работа над бакалаврской работой) должна укладываться в определенные календарные сроки. Чтобы примерно за две недели до назначенной даты заседания ГАК иметь законченную бакалаврскую работу, необходимо в первой половине срока преддипломной практики определить разделы ВКР, содержание и трудоемкость выполнения отдельных разделов, объем графической части ВКР. Завершив определенный этап работы, дипломник представляет законченный материал научному руководителю или консультанту на просмотр для оценки правильности полученных результатов и достаточности его по объему и тем самым отчитывается в выполнении календарного плана.

Студенту следует периодически (по обоюдной договоренности, примерно раз в неделю) информировать руководителя о ходе подготовки ВКР и консультироваться по вызывающим затруднение вопросам. Кроме того, студент по мере готовности должен предоставлять руководителю для прочтения части ВКР (согласно календарному плану), а затем готовую бакалаврскую работу.

После прочтения окончательного варианта ВКР руководитель составляет **письменный** отзыв, в котором характеризует качество ВКР, оценивает в нем полноту и связанность работы, правильность принятых решений, самостоятельность и инициативу при написании рабо-

ты, отражает свое мнение в развернутом виде и мотивирует возможность представления ВКР для предварительной защиты на кафедре.

При получении положительного отзыва руководителя ВКР, бакалаврская работа вместе с заданием представляется на кафедру при проведении предварительной защиты.

## **2.2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА ВКР**

Предварительная защита ВКР происходит на выпускающей кафедре в соответствии с графиком, утвержденным кафедрой. Предварительная защита происходит перед комиссией, в которую входят заведующий кафедрой и преподаватели кафедры.

Для предварительной защиты студенту необходимо иметь готовую ВКР и отзыв научного руководителя.

В процессе предварительной защиты студент кратко излагает суть ВКР и отвечает на вопросы членов комиссии. После ознакомления с ВКР и получения ответов студента, комиссия принимает решение об оценке ВКР и возможности ее защиты в ГАКе. В случае принятия положительного решения пояснительная записка допускается к защите.

В случае отрицательного отзыва руководителя либо отрицательной оценки на предзащите вопрос о допуске работы к защите выносится на заседание кафедры, где принимается окончательное решение о допуске к основной защите или переносе защиты в связи с необходимостью доработки ВКР.

## **2.3 ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА ВКР В ГАКЕ**

Защита ВКР является завершающим этапом обучения студента в ВУЗе. Защита проходит перед комиссией, в которую входят преподаватели различных кафедр (в том числе и выпускающей). Состав ГАКа утверждается ректором. На защиту допускаются сторонние лица.

Состав ГАКа, а также расписание защит вывешиваются на доске объявлений выпускающей кафедры.

Студент вправе высказать пожелание о дне защиты. На защиту студент должен представить рецензию и полностью оформленную пояснительную записку к ВКР, подписанную заведующим выпускающей кафедрой.

Пояснительные записки к ВКР в переплетенном виде вместе с отзывом руководителя и внешней рецензией сдаются на выпускающую кафедру не позднее, чем за 2 дня до защиты.

Для защиты ВКР необходимо подготовить демонстрационный материал. Перечень иллюстраций, представляемых на защиту, определяется студентом совместно с научным руководителем. Оформление пояснительной записки к ВКР и демонстрационного материала должно соответствовать руководящему документу «Выпускные квалификационные работы. Порядок подготовки, оформления и защиты. Положение».

Студент должен подготовить доклад на 7-10 минут, в котором нужно четко и кратко изложить основные положения бакалаврской работы с использованием демонстрационного материала. Структура и содержание выступления определяется студентом и обязательно согласовывается с научным руководителем.

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГАК. Во время защиты зачитывается отзыв научного руководителя, оглашается рецензия. Затем слово для доклада предоставляется студенту.

В докладе освещаются такие вопросы, как актуальность темы, цели и задачи работы, а также раскрываются ее содержание, результаты и выводы, вытекающие из проведенного исследования. Далее кратко излагаются результаты проделанной работы. Особое внимание необходимо уделить изложению того, что сделано самим студентом в ходе ВКР. По окончании доклада студенту задают вопросы председатель комиссии и ее члены. Вопросы обычно связаны с темой ВКР, но они также могут касаться специальных учебных дисциплин, которые имеют отношение к представленной работе.

Для успешной защиты работы рекомендуется подготовить список ориентировочных вопросов, которые бы студент задал себе, и сформулировать ответы на них. Также целесообразно подготовить определения для терминов, которые используются в ВКР.

По докладу и ответам студента на вопросы комиссия судит о степени владения им материалом ВКР, о широте его кругозора, эрудиции и умении аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Оценка ВКР производится на закрытом заседании ГАК. При оценке работы принимаются во внимание актуальность и научно-практическая ценность темы, степень раскрытия темы в работе, качество выполнения и оформления работы, а также содержание доклада и ответы на вопросы. ВКР оценивается по четырехбалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Оценка объявляется после окончания защиты всех работ на открытом заседании ГАК.

## 3 СТРУКТУРА БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

### 3.1 РЕКОМЕНДУЕМАЯ СТРУКТУРА

Рекомендуемая структура бакалаврской работы в общем случае следующая:

- 1) Титульные листы;
- 2) Введение;
- 3) Основная часть;
- 4) Заключение;
- 5) Список использованных источников;
- 6) Приложения;
- 7) Графический (раздаточный) материал.

**Титульные листы** оформляются в соответствии с РД «Выпускные квалификационные работы. Порядок подготовки, оформления и защиты. Положение».

**Содержание ВКР.** Как правило, бакалаврская работа разрабатывается на материалах конкретного предприятия (организации), поэтому предлагаемые проектные решения должны быть разработаны детально, чтобы они были пригодны для внедрения. Однако, учитывая ограниченность отводимого на выполнение ВКР времени и специфичных требований, предъявляемых к ВКР, некоторые разделы бакалаврской работы или отдельные вопросы (инструкции, описательные схемы, программные решения и т.д.) могут, по согласованию с руководителем, не доводиться до уровня рабочего проекта.

**Введение** должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы, основные исходные данные для разработки. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, цель и задачи, решаемые в работе, объект, используемые методы, методики и технологии, практическая значимость полученных результатов. Также необходимо перечислить вопросы, которые будут рассмотрены в ВКР, выделив вопросы, которые предполагается решить практически.

**Основная часть** бакалаврской работы включает в себя аналитическую и проектную части. Структура основной части во многих случаях определяется характером разрабатываемой проблемы, составом и содержанием проектных решений. Ниже приводится типовая структура содержательной части ВКР для нескольких различных направлений (см. раздел 4 настоящих методических указаний).

В **заключении** необходимо сформулировать выводы по каждой поставленной задаче, зафиксировать степень достижения поставленной цели. А также определить направления дальнейшего совершенствования разработок.

**Список использованных источников** содержит библиографическое описание всех литературных источников, использованных в процессе выполнения ВКР. Сведения о каждом из источников располагают в порядке их упоминания в тексте. Допускается располагать сведения об источниках в алфавитном порядке.

### **3.2 ПОДБОР ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ВКР**

Подбор литературы целесообразно начинать с изучения тех источников, материалов и периодических изданий, которые рекомендованы по изучаемым по специальности темам. Следует проанализировать, с какими уже изученными или планируемыми к изучению темами наиболее близка тема выбранной работы.

При подборе литературы необходимо сразу же составлять библиографическое описание отобранных изданий. Описание изданий производится в строгом соответствии с руководящим документом «Выпускные квалификационные работы. Порядок подготовки, оформления и защиты. Положение».

## **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»**

### **4.1 Вариант 1. РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ**

#### **4.1.1 Структура и содержание ВКР**

Введение

1 Аналитическая часть

1.1. Анализ и оценка предметной области

1.1.1 Содержательное описание предметной области

1.1.2 Идентификация предметной области

1.2 Постановка задачи имитационного моделирования

1.2.1 Схема и описание бизнес-процессов, подлежащих моделированию

1.2.2 Определение состава исходных данных для моделирования

## 2 Проектная часть

2.1 Статистическое исследование бизнес-процессов, подлежащих моделированию

2.2 Идентификация законов распределения

2.3 Разработка и описание математических моделей моделируемого бизнес-процесса

2.4 Разработка и описание моделирующих алгоритмов для реализации имитационной модели

2.5 Выбор и обоснование инструментальных средств реализации имитационной модели

## 3 Экспериментальная часть

3.1 Программное обеспечение функционирования имитационной модели

3.1.1 Описание пользовательского интерфейса

3.1.2 Описание взаимосвязи программных модулей

3.2 Описание тестового примера

3.2.1 Реализация выработанного моделирующего алгоритма

3.2.2 Постановка и разработка оптимизационных задач функционирования моделируемого бизнес-процесса

3.2.3 Разработка и реализация плана эксперимента с имитационной моделью

3.3 Разработка рекомендаций по повышению эффективности бизнес-процесса

Заключение

Список использованных источников

## **4.2.2 Методические рекомендации по содержанию разделов основной части ВКР**

### **1 Аналитическая часть**

**1.1 Анализ и оценка предметной области** включает в себя разделы:

**1.1.1 Содержательное описание предметной области** должно содержать характеристику предприятия, для которого выполняется работа; описание рассматриваемой деятельности и ее свойств как объекта управления (целей результатов, основных этапов и проце-

дур); характеристику подразделения предприятия, деятельность которого является объектом рассмотрения; перечень выполняемых функций управления; структуру; характер взаимодействия с другими подразделениями, условия (правила и нормы) осуществления деятельности.

**1.1.2 Идентификация предметной области** включает в себя обоснование выбора той функции (функций) управления, для которой разрабатывается имитационная модель; описание бизнес-процессов; выделение и описание бизнес-процесса(ов) для построения имитационной модели.

**1.2 Постановка задачи имитационного моделирования.** Данный раздел должен содержать понятное описание ответов на следующие вопросы:

- 1) Что моделируете (собираете моделировать)?
- 2) Почему моделируете именно этот процесс?
- 3) Как собираетесь моделировать, обоснование метода моделирования.
- 4) Какие результаты моделирования собираетесь получить и каким образом?
- 5) Какие рекомендации по улучшению управления бизнес-процессов собираетесь получить на основании имитационного моделирования и каким образом?

**1.2.1 Схема и описание бизнес-процессов, подлежащих моделированию.** С помощью выбранного формализма дается графическое представление бизнес-процессов, для которых разрабатывается имитационная модель. В данном разделе рекомендуется:

- 1) Привести графическую схему (модель) и подробное описание бизнес-процесса, подлежащего моделированию.
- 2) Определить и дать краткое описание случайных факторов, отрицательно влияющих на данный бизнес-процесс, которые будут учтены при имитационном моделировании. При этом число таких факторов должно быть не менее десяти.

**1.2.2 Определение состава исходных данных для моделирования.** Одним из преимуществ методов имитационного моделирования является возможность достаточно точно и полно учитывать влияние случайных факторов. Любая практическая деятельность всегда связана с некоторыми случайными воздействиями. Следовательно, для получения требуемой точности необходимо учитывать влияние случайных факторов. В данном разделе необходимо выделить и описать де-

терминированные и случайные величины бизнес-процессов, оказывающих основное влияние на сам бизнес-процесс.

## **2 Проектная часть**

**2.1 Статистическое исследование бизнес-процессов, подлежащих моделированию.** Здесь проводится статистическое исследование бизнес-процесса (процессов), выбранных в разделе 1.2.

Осуществляется сбор и математическая обработка первичной статистической информации о бизнес-процессе.

**2.2 Идентификация законов распределения.** Проводится идентификация законов распределения случайных величин, наиболее важных для данного процесса, а также расчет необходимых статистических оценок.

**2.3 Разработка и описание математических моделей модулируемого бизнес-процесса.** На основании подробного содержательного описания бизнес-процесса, определения состава детерминированных и случайных величин, идентификации законов распределения случайных величин определяется или разрабатывается математическая схема моделируемого бизнес-процесса. Необходимость такой схемы обусловлено тем, что компьютерное моделирование любого процесса возможно только при строгом математическом описании данного процесса, т.е. компьютер моделирует не сам процесс, а его математическую модель (схему) посредством выполнения четких логических и вычислительных операций. Таким образом, необходимо описать действие, связанное с моделированием бизнес-процесса в строгом математическом виде.

Существует два варианта разработки такого описания (математической модели).

1) Можно использовать одну из готовых, хорошо известных математических схем (моделей), подходящих для решения поставленных задач.

2) Разработать новую математическую схему (модель) поведения данного бизнес-процесса.

Большинство социальных и экономических процессов хорошо отслеживаются в терминах и моделях массового обслуживания. Поэтому обычно можно принять, что математическая схема (модель) исследуемого бизнес-процесса может моделировать компьютером как схема массового обслуживания.

**2.4 Разработка и описание моделирующих алгоритмов для реализации программ имитационной модели.** Приводятся укруп-

ненные и детальные блок-схемы моделирующих алгоритмов с подробным описанием каждого блока. Также освещаются вопросы представления модельного времени.

**2.5 Выбор и обоснование инструментальных средств реализации имитационной модели.** В разделе кратко описываются характеристики и возможности выбранного инструментального средства

### **3 Экспериментальная часть**

**3.1 Программное обеспечение функционирования имитационной модели.** На основе блок-схем моделирующих алгоритмов, разработанных в п.п. 2.2, осуществляется их программная реализация.

**3.1.1 Описание пользовательского интерфейса.** Приводится описание разработанных экранных форм.

**3.1.2 Описание взаимосвязи программных модулей.** Приводится схема и текстовое описание модулей.

**3.2 Описание тестового примера.** В данном разделе приводится описание тестового примера в указании входных и выходных данных.

**3.2.1 Реализация разработанного моделирующего алгоритма.** Здесь приводится описание входных данных для иллюстрации разработанного моделирующего алгоритма, а также подробное описание работы имитационной модели бизнес-процесса.

**3.2.2 Постановка и разработка оптимизационных задач функционирования моделируемого бизнес-процесса.** Если результаты имитационного моделирования можно использовать для оптимизации, то приводится подробное описание подобных задач с указанием возможного эффекта (экономического, социального и пр.)

**3.2.3 Разработка и реализация плана эксперимента с имитационной моделью.** В данном разделе выполняется решение поставленных оптимизационных задач. В диалоговом режиме с имитационной моделью проигрываются различные реальные сценарии поведения бизнес-процесса и выбирается наилучший сценарий поведения с позиций задач, поставленных разработчиком или лицом, принимающим решения (ЛПР).

**3.3 Разработка рекомендаций по повышению эффективности бизнес-процесса.** На основании результатов имитационного моделирования, а также результатов решения оптимизационных задач выполняется разработка практических рекомендаций по повышению эффективности исследуемого бизнес-процесса, а также по повышению эффективности управления процессом в интересах повышения

улучшения функционирования социальной или экономической системой в целом. Данные рекомендации и являются результатами выполнения выпускной квалификационной работы.

## **4.2 Вариант 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

### **4.2.1 Структура и содержание ВКР**

Введение

#### **1 Аналитическая часть**

##### **1.1 Идентификация проблемной области**

1.1.1 Содержательное описание предметной области (экономического объекта)

1.1.2 Определение спецификации целей и постановка задач, которые предполагается решать СППР

##### **1.2 Концептуализация проблемной области**

1.2.1 Разработка протокола действий эксперта по каждой решаемой задаче

1.2.2 Разработка структурно-функциональной модели проблемной области

##### **1.3 Анализ и сравнительная оценка методов решения задачи (проблемы)**

##### **1.4 Формализация расчетов**

##### **1.5 Выбор средств проектирования и разработки СППР**

#### **2 Проектная часть**

##### **2.1 Разработка архитектуры СППР**

##### **2.2 Проектирование базы знаний**

2.2.1 Формализация базы знаний

2.2.2 Описание базы знаний на выбранном языке представления знаний

2.2.3 Описание технологии наполнения базы знаний экспертом и технологии активизации знаний

##### **2.3 Проектирование базы данных СППР**

2.3.1 Инфологическое проектирование БД

2.3.2 Физическое проектирование БД

#### **3 Экспериментальная часть**

##### **3.1 Программное обеспечение функционирования СППР**

- 3.1.1 Определение параметров генерации и настройки механизмов вывода, приобретения и объяснения знаний, интеллектуального интерфейса
  - 3.1.2 Описание дерева вызова программ (или блок-схемы) и спецификации программных средств СППР
  - 3.1.3 Описание пользовательского интерфейса
  - 3.2 Тестирование СППР
    - 3.2.1 Данные контрольного примера
    - 3.2.2 Анализ полученных результатов экспертизы
  - 3.3 Обоснование экономической эффективности проекта
- Заключение
- Список использованных источников

## **4.2.2 Методические рекомендации по содержанию разделов основной части ВКР**

### **1 Аналитическая часть**

**1.1 Идентификация проблемной области** включает в себя разделы:

**1.1.1 Содержательное описание предметной области** должно содержать характеристику предприятия, для которого выполняется работа; описание рассматриваемой деятельности и ее свойств как объекта управления (целей результатов, основных этапов и процедур); характеристику подразделения предприятия, деятельность которого является объектом рассмотрения; перечень выполняемых функций управления; структуру; характер взаимодействия с другими подразделениями, условия (правила и нормы) осуществления деятельности.

**1.1.2 Определение спецификации целей и постановка задач, решаемых СППР.** Задача идентификации целей заключается в формулировании в явном виде целей создания СППР. Идентификация задачи заключается в составлении неформального (вербального) описания решаемой задачи. В этом описании указываются общие характеристики задачи; подзадачи, выделяемые внутри данной задачи; ключевые понятия (объекты), характеристики и отношения; входные (выходные) данные; предположительный вид решения; знания, релевантные решаемой задаче; примеры (тесты) решения задачи. Цель этапа идентификации задачи состоит в том, чтобы характеризовать задачу и структуру поддерживающих ее знаний.

**1.2 Концептуализация проблемной области.** Концептуальная модель представляет собой целостное, системное описание знаний, отображающее сущность функционирования проблемной области. Результат концептуализации фиксируется в виде графических схем, наглядно показывающих структуру и процессы проблемной области.

В этом разделе этапе определяются следующие особенности задачи: типы доступных данных; исходные и выводимые данные, подзадачи общей задачи; используемые стратегии и гипотезы; виды взаимосвязей между объектами проблемной области, типы используемых отношений (иерархия, причина-следствие, часть-целое и т. п.); процессы, используемые в ходе решения задачи; типы ограничений, накладываемых на процессы, используемые в ходе решения; состав знаний, используемых для решения задачи; состав знаний, используемых для оправдания (объяснения) решения.

**1.2.1 Разработка протокола действий эксперта по каждой решаемой задаче.** Для определения перечисленных характеристик задачи целесообразно составить детальный протокол действий и рассуждений эксперта в процессе решения по каждой задаче. Протокол обеспечивает формирование словаря терминов.

**1.2.2 Разработка структурно-функциональной модели проблемной области.** Данная модель, на которой представлена сама система (в виде системного процесса), ее основные части (подсистемы), включая операторы и основные блоки оборудования (измерения и управления), объекты внешнего окружения и основные потоки между ними, описывает разрабатываемую систему на высоком уровне. Для создания структурно-функциональной модели рекомендуется использовать одну из методологий: IDEF0, UML, ARIS или BPMN.

**1.3 Анализ и сравнительная оценка методов решения задачи (проблемы)** должен содержать обзор различных методов (методик) выполнения рассматриваемых функций (расчетов), пригодных для исследуемого объекта и условий его функционирования с позиций автоматизации деятельности. Проводится сравнительный анализ методов (методик) разрешения выявленной проблемы.

**1.4 Формализация расчетов.** В этом пункте осуществляется формализованная постановка рассматриваемого комплекса задач, производится выделение последовательных этапов расчета, определяются экономико-математические зависимости показателей.

**1.5 Выбор средств проектирования и разработки СППР.** В разделе кратко описываются характеристики и возможности выбран-

ного инструментального средства, а также указывают, чем был обоснован выбор используемого инструментария.

## **2 Проектная часть**

**2.1 Разработка архитектуры СППР.** Приводится схема и описание архитектуры СППР с указанием основным компонентов и модулей СППР, а также информационных потоков, циркулирующих между ними.

**2.2 Проектирование базы знаний.** Здесь выполняется отображение построенной в разделе 1.2 концептуальной модели проблемной области в памяти вычислительной системы.

**В пунктах 2.1.2 - 2.1.3** описывается реализация графической интерпретации структуры базы знаний в рамках выбранного формального языка (формализма), чтобы получить наглядное представление о возможностях экспертизы, описываются особенности структуры, обусловленные характером инструментального средства, обосновываются зависимости факторов экспертизы, связанные с нечетким или вероятностным характером знаний.

**2.3 Проектирование базы данных СППР.** В обязательном порядке в ВКР должна быть сформирована инфологическая и физическая модель БД.

## **3 Экспериментальная часть**

**3.1 Программное обеспечение функционирования СППР.** В рамках ВКР реализуется первый прототип СППР. При этом должна быть обеспечена проверка адекватности идей, методов и способов представления знаний и задач, которые решает СППР.

**3.1.1 Определение параметров генерации и настройки механизмов вывода, приобретения и объяснения знаний, интеллектуального интерфейса.** Описываются используемые стратегии ввода, приобретения, объяснения знаний, организации диалога и осуществляется параметрическая настройка соответствующих механизмов.

**3.1.2 Описание дерева вызова программ (или блок-схемы) и спецификации оригинальных программных средств СППР.** Приводятся спецификации, блок-схемы оригинальных программ. В приложениях должны быть представлены распечатки схем настройки необходимых механизмов и разработанных программных модулей.

**3.1.3 Описание пользовательского интерфейса.** Приводится описание разработанных экранных форм.

**3.2 Тестирование СППР.** Тестируется правильность делаемых заключений, адекватность базы знаний проблемной области, соответ-

ствие методов решения проблем экспертным, легкость и естественность взаимодействия с системой, надежность, производительность и адаптивность.

**3.2.1 Данные контрольного примера.** В качестве тестовых примеров должны быть выбраны задачи, ранее решаемые экспертами с апробированными эталонными результатами. Наборы данных, используемые при тестировании, должны покрывать область возможных ситуаций, распознаваемых СППР.

**3.2.2 Анализ полученных результатов экспертизы.** Представляются результаты прогонов контрольных примеров.

**3.3 Обоснование экономической эффективности проекта.** В данном разделе выбирается и обосновывается методика расчета экономической эффективности проекта, выполняемого в ВКР. Результаты расчета показателей экономической эффективности выполненного проекта необходимо представить в форме таблиц, графиков, рекомендуемых методическими материалами. Здесь следует определить улучшение качественных характеристик процесса управления соответствующим объектом и оценить влияние СППР на эффективность деятельности органов управления и конечные результаты.

## **4.3 Вариант 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕСА**

### **4.3.1 Структура и содержание ВКР**

Введение

1 Аналитическая часть

1.1 Идентификация предметной области

1.1.1 Содержательное описание предметной области (экономического объекта)

1.1.2 Определение спецификации целей и постановка задач реинжиниринга бизнеса, решаемых с помощью информационной системы поддержки (ИСП)

1.2 Разработка модели существующей компании (обратный инжиниринг бизнеса, разработка схемы «Как есть»)

1.2.1 Разработка структурно-функциональной модели предметной области. Схема и описание бизнес-процессов

1.2.2 Обоснование необходимости проведения реинжиниринга бизнес-процессов

1.3 Разработка модели нового бизнеса (прямой инжиниринг, разработка схемы «Как будет»)

1.3.1 Перепроектирование бизнес-процессов

1.3.2 Разработка основных требований к информационной системе поддержки реинжиниринга бизнеса

2 Проектная часть

2.1 Разработка архитектуры ИСП на основе модели внешнего окружения

2.2 Проектирование базы данных ИСП

2.2.1 Инфологическое проектирование БД

2.2.2 Физическое проектирование БД

3 Экспериментальная часть

3.1 Программная реализация ИСП

3.2 Тестирование ИСП

3.2.1 Данные контрольного примера

3.2.2 Пример программной реализации

3.3 Обоснование эффективности проекта

3.3.1 Выбор КРІ для оценки эффективности проекта

3.3.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Заключение

Список использованных источников

#### **4.3.2 Методические рекомендации по содержанию разделов основной части ВКР**

##### **1 Аналитическая часть**

**1.1 Идентификация предметной области** включает в себя содержательное описание экономического объекта, описание его бизнес-процессов, выбор бизнес-процесса для проведения реинжиниринга. Кроме того, дается определение спецификации целей, постановка основных задач реинжиниринга бизнеса, которые могут быть решены с помощью информационной системы поддержки.

**1.1.1 Содержательное описание предметной области (экономического объекта)** должно содержать все необходимые сведения для последующей разработки модели существующего бизнеса (модели бизнес-системы). В рамках данного пункта необходимо дать общую характеристику проблемной области (экономического объекта), а также осветить особенности.

**1.1.2 Определение спецификации целей и постановка задач реинжиниринга бизнеса,** решаемых с помощью информационной системы поддержки. Здесь определяются четкие цели создания информационной системы поддержки реинжиниринга бизнеса. При этом необходимо различать цели создания ИСП и основные задачи реинжиниринга бизнеса, которые могут быть решены с помощью ИСП. Например, целью создания новой ИСП может быть необходимость информационной поддержки проводимого реинжиниринга при невозможности использования старой информационной системы.

**1.2 Разработка модели существующей компании (обратный реинжиниринг).** Здесь выполняется разработка модели существующего бизнеса и выявляются слабые места существующего бизнеса. Затем на этом основании рассматриваются различные возможные модели нового бизнеса, анализируются все их положительные и отрицательные стороны. На базе такого анализа выбирается модель нового бизнеса, которая может принести максимальную прибыль. После этого производится разработка основных требований к информационной системе поддержки нового бизнеса.

**1.2.1 Разработка структурно-функциональной модели предметной области.** На этом этапе необходимо разработать детальное описание существующей компании, идентифицировать и документировать ее основные бизнес-процессы, оценить их эффективность. Для создания структурно-функциональной модели рекомендуется использовать одну из методологий: IDEF0, UML, ARIS или BPMN.

**1.2.2 Обоснование необходимости проведения реинжиниринга бизнес-процессов.** Необходимо привести причины, по которым был выбран исследуемый бизнес-процесс.

**1.3 Разработка модели нового бизнеса (прямой реинжиниринг)**

**1.3.1 Перепроектирование бизнес-процессов.** Создание и описание более эффективных рабочих процедур (прецедентов, шагов, элементарных заданий, из которых строятся бизнес-процессы), определение способов использования информационных технологий, идентификация необходимых изменений в работе персонала.

**1.3.2 Разработка основных требований к информационной системе поддержки реинжиниринга бизнеса.** Сюда входит сбор и анализ требований. Сначала собираются все предложения, идеи, пожелания и требования вашего заказчика. Затем этот список рекомендаций прорабатывается, и для наиболее важных позиций этого списка

составляются спецификации, которые образуют окончательный список требований к ИСП. Затем полученные требования подвергаются проверке на их полноту и противоречивость, то есть проводится анализ полученных требований. После этого можно приступать к разработке прямой модели информационной системы.

## **2 Проектная часть**

**2.1 Разработка архитектуры ИСП.** Реальная модель содержит только реальные объекты. В первом варианте реальной модели каждый реальный объект обычно в точности соответствует одному объекту идеальной модели. В дальнейшем число объектов растет за счет добавления новых или разделения существующих объектов. При реализации реальному объекту соответствует один или несколько классов.

**2.2 Проектирование базы данных ИСП.** База данных создается в случае невозможности использования существующей базы данных экономического объекта. В программах, регулирующих ввод информации в БД, необходимо предусмотреть как можно более всесторонний контроль вводимых данных. В обязательном порядке в ВКР должны быть сформированы инфологическая и физическая модель БД.

## **3 Экспериментальная часть**

**3.1 Программная реализация ИСП.** Приводится описание разработанного программного интерфейса.

**3.2 Тестирование ИСП** – это проверка соответствия информационной системы предъявляемым к ней требованиям. В первую очередь проводится тестирование разработанных моделей ИСП. Затем проверяется программный код.

**3.3 Обоснование эффективности проекта.** Необходимо сформировать перечень критериев эффективности (КРІ), затем следует провести экспериментальную оценку выделенных КРІ. Кроме того, необходимо рассчитать ожидаемый экономический эффект от реинжиниринга.

В **заключении** приводятся выводы по проекту, определяются пути его внедрения на объекте и направления развития ИСП.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Примерные темы ВКР

1. Автоматизация процесса бюджетного планирования в коммерческом банке на примере (название).
2. Имитационное моделирование бизнес-процесса кредитного отдела банка (название).
3. Интеллектуальная информационная система обнаружения дефектов на предприятии (с указанием, направления работы предприятия, например, «промышленное предприятие», «телекоммуникационное предприятие», «нефте- и газодобывающее предприятие» и т.п.).
4. Интеллектуальная информационная система формирования инновационного портфеля для компании (название).
5. Информационная система формирования портфеля инвестиций для предприятия (название).
6. Оптимизация информационной инфраструктуры на примере предприятия (название).
7. Проектирование базы данных и базы знаний как элемента экономической экспертной системы предприятия (название).
8. Проектирование интегрированной системы управления предприятием (название).
9. Проектирование информационной системы складской логистики (для компании (название)).
10. Проектирование информационной системы транспортной логистики для предприятия (название).
11. Проектирование информационной системы поддержки реинжиниринга бизнес-процесса предприятия (название).
12. Проектирование системы документооборота для усовершенствования бизнес-процесса по приему и обработке корреспонденции в канцелярии компании (название).
13. Проектирование системы поддержки принятия решения в сфере управления проектами организации (название).
14. Проектирование СППР для обеспечения безопасности банковской информации для организации (название).
15. Разработка CRM-системы для компании (название).
16. Разработка web-портала для совершенствования управления взаимоотношениями с клиентами на примере (название).
17. Разработка имитационной модели как подсистемы экспертной системы анализа и прогнозирования продвижения товаров (или

- услуг) на рынке для предприятия (название).
18. Разработка имитационной модели как элемента экономической экспертной системы предприятия (название).
  19. Разработка интеллектуальной информационной системы в области управления производством для компании (название).
  20. Разработка информационной подсистемы управления продажами на примере предприятия (название).
  21. Разработка информационной системы бронирования номеров для гостиничного комплекса (название).
  22. Разработка информационной системы планирования бюджета для предприятия (название).
  23. Разработка информационной системы планирования и управления средствами ИС:Предприятие для компании (название).
  24. Разработка информационной системы расчетов с абонентами на примере филиала (название).
  25. Разработка информационной системы управления запасами на примере предприятия (название).
  26. Разработка программного модуля по совершенствованию учета и контроля выпускаемой продукции для предприятия (название).
  27. Разработка сайта Интернет-магазина на примере (название)
  28. Разработка системы поддержки принятия решений для управления запасами в сфере общественного питания для компании (название).
  29. Разработка системы поддержки принятия решений для усовершенствования управления логистикой для компании (название).
  30. Разработка системы электронного документооборота для предприятия (название).
  31. Разработка советующей информационной системы для повышения экономической эффективности деятельности торговой компании (название).
  32. Разработка советующей системы для повышения экономической эффективности процесса обслуживания оборудования телекоммуникационного предприятия (название).
  33. Разработка советующей системы для повышения экономической эффективности эксплуатации оборудования промышленного предприятия (название).
  34. Разработка советующей системы для повышения эффективно-

- сти осуществления оперативного учета и анализа на предприятии (название).
35. Система обеспечения корпоративной безопасности производственно-экономического объекта (название).
  36. Система поддержки принятия решений для оценки ущерба при ДТП компании автотехнической экспертизы (название).
  37. Система поддержки принятия решений управления кадрами для компании.
  38. Система поддержки принятия решений управления персоналом для компании (название).
  39. Советующая информационная система для повышения эффективности работы с клиентами для компании (название).
  40. Экономическая система поддержки принятия решений в рекламной деятельности компании (название).