



**БАЛТИЙСКИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИММАНУИЛА КАНТА**

**С. Н. Чижма**

**ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
09.03.02 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ  
И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Калининград  
2026**

БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. ИММАНУИЛА КАНТА

**С. Н. Чижма**

**ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
09.03.02 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ  
И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Учебное пособие**

Издательство  
Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта  
2026

УДК 004:378.2(075.8)

ББК 32:74.58я73

Ч595

*Рецензенты*

*Русаков С. М.*, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой  
«Электрооборудование и автоматика судов» Балтийской государственной  
академии рыбопромыслового флота, Калининград;

*Штилевой А. А.*, канд. физ.-мат. наук, доцент, зам. руководителя ОНК  
«Институт высоких технологий» Балтийского федерального  
университета им. И. Канта, Калининград

**Чижма, С. Н.**

Ч595 **Дипломное проектирование по направлению подго-**  
**товки 09.03.02 «Информационные системы и техноло-**  
**гии» : учебное пособие / С. Н. Чижма. — Калининград :**  
**Издательство БФУ им. И. Канта, 2026. — 146 с.**

ISBN 978-5-9971-1028-4

Содержит требования к структуре, содержанию, выбору тематики и оформлению выпускной квалификационной работы по специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Приведены рекомендации и справочные материалы по выполнению ее текстовой и графической частей.

Рассмотрены организационные этапы подготовки выпускной квалификационной работы, проверки, утверждения и защиты в государственной экзаменационной комиссии.

Предназначено для студентов высших учебных заведений по специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии», преподавателей, осуществляющих дипломное руководство, а также консультантов дипломных проектов.

*Печатается по решению редакционно-издательского совета Балтийско-го федерального университета им. И. Канта.*

УДК 004:378.2(075.8)

ББК 32:74.58я73

ISBN 978-5-9971-1028-4

© Чижма С. Н., 2026

© Оформление, БФУ им. И. Канта, 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	6
<b>1. Цели и задачи дипломного проектирования, требования к уровню подготовки выпускника</b> .....	8
<b>2. Тематика дипломного проектирования</b> .....	13
<b>3. Организация дипломного проектирования</b> .....	22
3.1. Преддипломная практика.....	22
3.2. Выбор научного руководителя и темы выпускной квалификационной работы.....	25
3.3. Руководство выпускной квалификационной работы. Контроль за ходом дипломного проектирования.....	28
3.4. Этапы и сроки дипломного проектирования.....	30
<b>4. Структура и содержание разделов выпускной квалификационной работы</b> .....	33
4.1. Обобщенная структура выпускной квалификационной работы.....	33
4.2. Основные разделы расчетно-пояснительной записки.....	35
4.3. Обобщенная структура выпускной квалификационной работы для направления «Информационные системы и технологии».....	37
4.4. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Информационная система анализа и прогнозирования продаж торгового предприятия».....	46
4.5. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Разработка базы данных конструкторской документации».....	47
4.6. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Разработка веб-сайта предприятия».....	48
4.7. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Модернизация локальной сети предприятия»....	50
4.8. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Разработка устройства дистанционного снятия показаний счетчика электроэнергии».....	51

4.9. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Сверточная искусственная нейронная сеть для обработки данных в электрических сетях» .....	53
<b>5. Проектная часть выпускной квалификационной работы</b> .....	<b>55</b>
5.1. Содержание проектной части .....	55
5.2. Использование диаграмм потоков данных в выпускной квалификационной работе .....	56
5.3. Язык UML и ER-диаграммы .....	64
5.4. Использование языка UML для разработки и описания программного обеспечения .....	67
5.5. Использование ER-диаграмм для разработки и описания информационных систем .....	75
5.6. Использование блок-схем алгоритмов при разработке программ .....	84
<b>6. Оформление выпускной квалификационной работы</b> .....	<b>90</b>
6.1. Оформление пояснительной записки выпускной квалификационной работы .....	90
6.2. Оформление списка использованной литературы .....	93
6.3. Оформление приложений .....	95
6.4. Оформление презентации .....	96
<b>7. Защита выпускной квалификационной работы</b> .....	<b>100</b>
7.1. Предварительная защита на кафедре .....	100
7.2. Требования к комплектации и оформлению материалов выпускной квалификационной работы .....	101
7.3. Требования к содержанию отзыва руководителя выпускной квалификационной работы .....	101
7.4. Допуск к защите .....	102
7.5. Подготовка к защите .....	102
7.6. Защита выпускной квалификационной работы .....	104
<b>Список рекомендуемой литературы</b> .....	<b>107</b>
<b>Приложения</b> .....	<b>109</b>
Приложение А. Рекомендуемые темы выпускной квалификационной работы .....	109
Приложение Б. Образец оформления титульного листа .....	126
Приложение В. Пример оформления задания .....	127
Приложение Г. Пример технического задания к проектированию ИС .....	130

Приложение Д. Бланк отзыва руководителя выпускной квалификационной работы .....	134
Приложение Е. Пример гарантийного письма предприятия о прохождении преддипломной практики.....	136
Приложение Ж. Дневник производственной преддипломной практики .....	137
Приложение З. Пример отчета по практике.....	143

## ВВЕДЕНИЕ

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавриата 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Информационные и автоматизированные системы обработки информации и управления»). Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК) в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный план по своей образовательной программе.

Итоговая государственная аттестация предназначена для определения теоретической и практической подготовленности будущего инженера к самостоятельному выполнению видов профессиональной деятельности в соответствии с государственным образовательным стандартом специальности. Задачи государственной итоговой аттестации:

— оценка способности самостоятельно решать на современном уровне задачи из области своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, правильно аргументировать и защищать свою точку зрения;

— решение вопроса о присвоении выпускнику квалификации «Бакалавр» по результатам государственной итоговой аттестации (ГИА) и выдаче выпускнику документа (диплома) о высшем образовании.

Выпускные квалификационные работы студентов специальности «Информационные системы и технологии» выполняются

в форме выпускной квалификационной работы, содержащей текстовую (пояснительная записка) и графическую (демонстрационные слайды презентации) части.

Проект должен представлять собой законченную разработку, посвященную решению конкретных производственных или учебных задач, оформленную в соответствии с действующими стандартами и настоящим пособием.

ВКР выполняется студентом в течение времени, отведенного учебным планом специальности на преддипломную практику и дипломное проектирование.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА**

Разработка ВКР, которую в дальнейшем будем называть дипломным проектированием, является заключительным этапом четырехлетнего обучения в университете студентов специальности «Информационные системы и технологии», имеет своей целью:

— систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по проектированию автоматизированных информационных систем с использованием современных информационных технологий;

— развитие навыков самостоятельной работы, четкого и логичного формулирования своих мыслей, публичной защиты предлагаемых решений.

Достижение целей дипломного проектирования предполагает решение двух задач:

1) приводящих к реализации ВКР и заключающихся в создании необходимых видов обеспечения проектируемой информационной системы:

— информационного, включающего совокупность форм входной / выходной документации, структур данных, файлов и базы данных информационной системы;

— математического, содержащего совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, применяемых для обработки данных;

— программного, представляющего собой совокупность программ и программных документов, предназначенных для разработки, функционирования и модернизации информационной системы;

— технического, содержащего комплекс проектных решений по выбору компьютера, периферийных устройств и организации сети передачи данных (для распределенной системы);

2) связанных с оформлением ВКР и подготовкой к защите.

Несмотря на то что время дипломного проектирования и объем ВКР ограничены, в каждом проекте, как в квалификационной работе, должны содержаться материалы, позволяющие судить о качестве подготовки специалиста. Поэтому целью студента при дипломном проектировании также является создание такой ВКР, которая отражала бы уровень его профессиональной подготовки.

Выпускник специальности «Информационные системы и технологии» должен *знать*:

— современные методы и средства разработки информационных систем;

— принципы описания информационных систем и их элементов на основе системного подхода;

— принципы построения аналитико-имитационных моделей информационных процессов, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и компьютерной реализации моделей;

— способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков;

— принципы организации и функционирования вычислительных систем, комплексов и сетей;

— характеристики, возможности и области применения наиболее распространенных классов и типов средств вычислительной техники в информационных системах;

— модели и структуры сетей передачи данных, методы оценки их эффективности;

— методы и модели управления информационными системами, программные и технические средства реализации системы управления;

— принципы организации баз данных информационных систем, способы построения баз данных, баз знаний и экспертных систем;

— модели и методы формализации и представления знаний в информационных системах;

— принципы организации, структуры технических и программных средств компьютерной графики и мультимедиа-технологий;

— принципы обеспечения условий безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации информационных систем;

— перспективы развития информационных систем, их взаимосвязь со смежными областями;

*уметь использовать:*

— современные методы системного анализа информационных процессов и принятия решений в информационных системах;

— методы и средства информационных технологий при разработке корпоративных информационных систем;

— методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании информационных систем;

— методы и средства разработки алгоритмов и программ, современные технологии программирования информационных систем;

— современные системные программные средства и операционные системы;

— сетевые, программные и технические средства информационных систем;

— интеллектуальные информационные системы, инструментальные средства управления базами данных и знаний;

— инструментальные средства компьютерной графики и графического диалога в информационных системах;

— методы расчета надежности информационных систем;

— методы обеспечения информационной безопасности и защиты информации;

*иметь опыт:*

— проектирования информационных систем и их элементов в конкретных областях;

— применения математических моделей и методов анализа, синтеза и оптимизации детерминированных и стохастических информационных процессов;

— компьютерного моделирования информационных систем на основе аналитико-имитационного подхода;

— выбора технологии программирования и инструментальных программных средств высокого уровня для задач проектирования информационных систем и их элементов;

— выбора архитектуры и комплексирования аппаратных средств информационных систем;

— организации работы в коллективе разработчиков информационных систем.

Выпускник должен быть способен:

— применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

— понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

— решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

— участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;

— устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

— разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;

— осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем;

— применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

Выпускник должен уметь:

— анализировать зафиксированные в системе учета дефекты и несоответствия в коде информационной системы и документации к ней, устанавливать причины возникновения дефектов и несоответствий;

— устанавливать серверную часть информационной системы у заказчика, верифицировать правильность ее установки, устанавливать и настраивать операционные системы, системы управления базами данных (СУБД), прикладное программное обеспечение (ПО), необходимое для функционирования информационной системы;

— разрабатывать форматы, интерфейсы и технологии обмена данными между информационной и существующими системами;

— разрабатывать архитектурные спецификации информационной системы в соответствии с требованиями заказчика, разрабатывать прототипы информационной системы, тестировать их на корректность архитектурных решений, проводить анализ результатов тестирования и принимать решения о пригодности архитектуры прототипа разрабатываемой информационной системы;

— разрабатывать структуры программного кода информационной системы, верифицировать их относительно архитектуры информационной системы и требований заказчика и устранять обнаруженные несоответствия;

— разрабатывать структуры баз данных информационной системы, верифицировать их относительно архитектуры информационной системы и требований заказчика и устранять обнаруженные несоответствия;

— обеспечивать и контролировать соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям;

— обеспечивать и контролировать соответствия процессов модульного и интеграционного тестирования информационных систем принятым в организации или проекте стандартам и технологиям, анализировать результаты тестирования с точки зрения организации процесса тестирования и разработки предложений по совершенствованию процесса тестирования.

## 2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Темы ВКР по информационным системам (ИС) и технологиям посвящены проектной или технологической разработке информационных систем и технологии, анализу способов и методов проектирования, отладке и эксплуатации программных и программно-аппаратных продуктов.

Темы ВКР по информационным системам и технологиям ориентированы на проектирование, разработку или модернизацию средств системного или прикладного программного, аппаратно-программного обеспечения систем и сетей, а также на разработку алгоритмов обработки информации.

*Информационные технологии* — процессы, использующие совокупность средств и методов сбора, обработки, накопления и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса, явления, информационного продукта, распространения информации, а также способы осуществления таких процессов и методов.

Другие определения:

— приемы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных;

— ресурсы, необходимые для сбора, обработки, хранения и распространения информации.

Специалистов в области информационных систем и технологий часто называют ИТ- или IT-специалистами.

*Информационная система (ИС)* — система обработки информации совместно с соответствующими организационными ресурсами (человеческими, техническими, финансовыми и т. д.), которые обеспечивают и распространяют информацию.

ИС предназначена для своевременного обеспечения нуждающихся людей соответствующей информацией, то есть для удовлетворения конкретных информационных потребностей в рамках определенной предметной области, при этом резуль-

татом функционирования информационных систем является информационная продукция — документы, информационные массивы, базы данных и информационные услуги.

Достаточно широкое понимание информационной системы подразумевает, что ее неотъемлемые компоненты — это *данные, техническое и программное обеспечение*, а также *персонал и организационное обеспечение*. Широко трактует понятие «информационной системы» федеральный закон РФ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», подразумевая под информационной системой совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

Фонд содействия инновациям сформулировал актуальный перечень тем по направлению Н1. Цифровые технологии. (Информационные технологии, программные продукты и телекоммуникационные системы, системы обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта), который содержит следующие темы:

1. Системное программное обеспечение.
2. АСУТП (автоматизированные системы управления технологическими процессами).
3. Обработка цифровых сигналов.
4. Модули операционных систем.
5. Программные средства защиты.
6. Инструментальное программное обеспечение.
7. Утилиты.
8. Телекоммуникационные системы.
9. Системы моделирования (с непрерывными и дискретными математическими моделями).
10. Экспертные системы.
11. Системы обработки и хранения информации. Инструменты для анализа больших данных (Big Data).
12. Системы и технологии передачи данных.
13. Программные средства обработки и распознавания аудио-, видео- и графической информации.
14. 3D-моделирование.
15. Искусственный интеллект. Нейрокомпьютерные технологии и эволюционные алгоритмы.

16. Системы автоматизированного проектирования.
17. Автоматизированные информационные системы.
18. Системы автоматизации деятельности предприятий и организаций в различных отраслях и сферах деятельности.
19. Интернет- и интранет-технологии.
20. Интернет-порталы.
21. Социальные сети.
22. Онлайн-сервисы.
23. Поисковые интернет-системы.
24. Программное обеспечение как услуга (SaaS).
25. Внутренние порталы и документооборот предприятий и организаций на основе web-технологий.
26. Мультимедийные технологии.
27. Технологии беспроводной связи.
28. Технологии виртуальной и дополненной реальности.
29. «Интернет вещей» (Internet of things).
30. Системы распределенного реестра.
31. Образовательное программное обеспечение. Нейрообразование. Программные продукты для повышения скорости усвоения информации без потери качества усвоения информации. Симуляторы, тренажеры.
32. Развлекательное и игровое программное обеспечение. Нейроразвлечения и спорт.
33. Технологии классификации, выявления и распознавания эмоционального состояния пользователя.

В соответствии с этими определениями ВКР может быть реализована в одном из следующих направлений:

- информационные системы;
- компьютерные сети;
- аппаратно-программные системы;
- программное обеспечение;
- веб-программирование;
- обработка информации, интеллектуальные системы.

На начальном этапе необходимо проконсультироваться с будущим руководителем дипломного проектирования, учесть заинтересованность дипломника и его предыдущий опыт работы. Одним из наиболее выгодных вариантов выбора темы является

направление, по которому дипломник уже работает в какой-нибудь организации. Возможен выбор темы по учебному направлению, формируемому вузом.

Перечень рекомендуемых тем ВКР приведен в приложении А.

При определении темы ВКР важно понимать различие между проектированием, разработкой и модернизацией систем.

*Разработка системы* — это структурированный процесс проектирования, создания и внедрения программных или аппаратных решений для удовлетворения конкретных потребностей или проблем внутри организации. Он включает в себя такие этапы, как планирование, анализ, проектирование, кодирование, тестирование, развертывание и обслуживание. Целью является создание эффективных, надежных и масштабируемых систем, которые улучшают бизнес-процессы, повышают производительность или отвечают требованиям клиентов.

*Проектирование* — это процесс проектирования архитектуры и компонентов программной системы в соответствии с конкретными требованиями. Процесс включает в себя определение архитектуры системы, компонентов, модулей и интерфейсов, а также определение технологий и инструментов, которые будут использоваться для внедрения системы.

Проектирование — процесс создания проекта, структуры системы. Это схема движения информации, структурная схема, перечень функций, связи.

Разработка — непосредственно процесс создания информационной системы с помощью различных инструментов, аналогично, соответственно, постройке здания.

Проектирование — план на бумаге, а при разработке получают в конце готовую систему.

*Модернизация* — процесс обновления объекта, приведение его в соответствие с новыми требованиями и нормами, техническими условиями, показателями качества. Модернизируются в основном машины, оборудование, ПО, производственно-технологические и социально-экономические процессы.

*ВКР по проектированию информационных систем* всегда начинается с определения цели проекта. Основная задача любой информационной системы заключается в возможности обеспечения следующих пунктов:

- функциональность системы и степень адаптации к изменяющимся условиям;
- пропускная способность системы;
- время реакции системы на запрос;
- безотказность работы;
- простота эксплуатации и поддержки системы;
- требуемый уровень безопасности.

Производительность является главным фактором, определяющим эффективность системы и уровень ВКР по проектированию. Дипломное проектирование информационной системы охватывает три основные области:

- 1) проектирование объектов данных, которые будут реализованы в базе данных (рис. 1);
- 2) проектирование программ, экранных форм, отчетов (рис. 2);
- 3) учет конкретной среды или технологии, а именно: топологии сети, конфигурации аппаратных средств, используемой архитектуры (рис. 3).

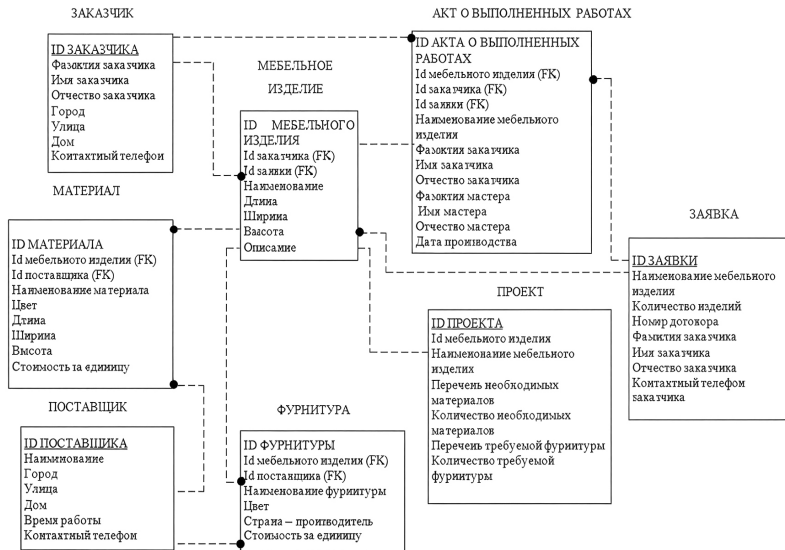


Рис. 1. Пример структуры базы данных

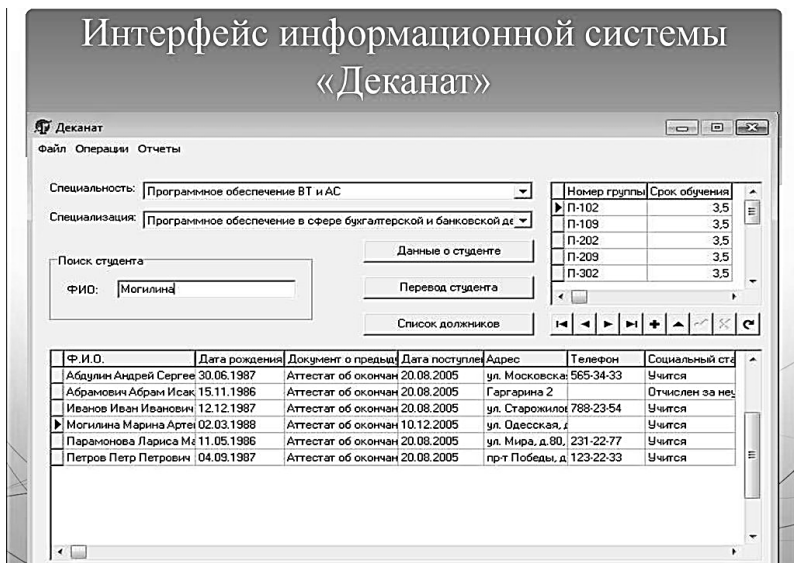


Рис. 2. Пример интерфейса информационной системы

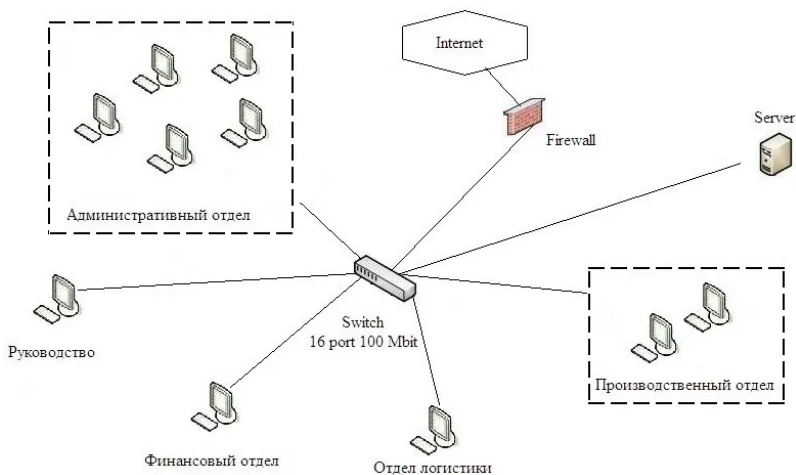


Рис. 3. Пример топологии компьютерной сети ИС

Целью ВКР по проектированию ИС является поиск способа, который удовлетворяет требованиям функциональности системы средствами имеющихся технологий с учетом заданных ограничений.

Исследуемые системы в ВКР по проектированию ИС подлежат ряду требований, например, время разработки проекта или уровень денежных вложений. Написание качественных ВКР по проектированию ИС невозможно без использования современных методологий и реализующих их технологий (например, CASE-средств).

В качестве примера для разработки ВКР по проектированию информационных систем в приложении Г приведен пример технического задания, являющийся неотъемлемой частью подобных выпускных работ.

В заключение необходимо отметить, что сложность подготовки ВКР по проектированию ИС обусловлена спецификой и разносторонностью деятельности предприятий и организаций, для которых разрабатываются проектируемые информационные системы.

ВКР на тему разработки информационной системы посвящены проектированию и разработке систем автоматизации бизнес-процессов предприятий и организаций. Так, например, ВКР по разработке информационной системы склада заключается в разработке системы автоматизации складских процессов предприятия. Для более глубокого понимания сути в настоящем учебном пособии представлены рекомендации по написанию таких тем ВКР по разработке информационных систем (приложение А).

Написание ВКР на тему разработки информационной системы является сложной и многогранной задачей, тесно связанной с проектированием информационной системы в целом и базы данных в частности.

В первую очередь в ВКР по разработке информационной системы необходимо провести анализ в соответствии со следующим перечнем задач:

1. Определить цели и задачи системы.
2. Собрать материал о предприятии.

3. Проанализировать сущность задач учета технологических операций.

4. Обосновать использование вычислительной техники.

5. Формализовать расчеты.

6. Обосновать разработки по всем видам обеспечения.

7. Построить инфологическую модель.

8. Охарактеризовать входную, постоянную, промежуточную и результатную информацию.

Как правило, ВКР информационной системы включает следующие этапы:

1. Выявление информационных потребностей конечных пользователей. На данном этапе написания ВКР по разработке информационной системы строится функциональный граф, связывающий функции будущей системы с входными и выходными данными.

2. Концептуальное проектирование. На данном этапе дипломной разработки ИС информация структурируется в концептуальную схему (КС) базы данных (БД), а функции объединяются в задачи будущей системы.

3. Разработка архитектуры ИС. На этом этапе решаются задачи выбора модели доступа к данным, а также определяется система управления базой данных СУБД.

4. Логическое и физическое проектирование.

5. Отладка и тестирование прикладных программ.

6. Сопровождение.

В качестве примера приведем ВКР по разработке информационной системы по учету и анализу продаж. Разрабатываемая ИС будет представлять собой приложение, моделирующее выполнение бизнес-процессов. Такое приложение будет состоять из клиентской части и БД, располагающейся на одной рабочей станции.

Выбор такой архитектуры обусловлен следующими причинами:

— разрабатываемая информационная система носит моделирующий характер. В дальнейшем ПО будет переработано и тиражировано;

— высокая скорость обработки данных;

— простота в установке и легкость в сопровождении.

Для разработки системы необходимо выбрать средства, с помощью которых было бы возможно реализовать все перечисленные функции работы с данными. Решение поставленных задач предполагается осуществить посредством использования выбранного инструментального программного обеспечения. Желательно провести информационный обзор и анализ существующих программных продуктов и на основе этого выбрать наиболее подходящие для решения поставленной задачи.

Например, для реализации возможности накопления и редактирования информации в автоматизированной информационной системе можно использовать Microsoft SQL Server.

Использование данного программного обеспечения обусловлено наличием множества интегрированных служб, которые помогают расширить возможности применения разнообразной информации, например осуществить поиск, выполнять синхронизацию и анализ, составлять запросы.

Разработку программного обеспечения можно производить при помощи Visual Studio. Использование Microsoft Visual Studio обусловлено удобством при написании кода, мощным функционалом для отладки, большим количеством дополнительных компонентов, упрощающих процесс написания ПО. В то же время Microsoft Visual Studio является популярной средой разработки и используется во многих компаниях, что также может послужить причиной выбора данной среды разработки.

## **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

### **3.1. Преддипломная практика**

Перед началом дипломирования студент должен в сроки, установленные учебным планом, пройти преддипломную практику. На этой стадии проводится изучение объекта, сбор необходимых исходных данных, подбираются и изучаются необходимая литература, проектная документация, существующие проектные решения по рассматриваемой проблеме. Проводится аналитический обзор существующих решений, определяется их пригодность для ВКР, дается технико-экономическое обоснование и разработка технического задания. Содержание практики определяется институтом с учетом интересов и возможностей подразделения, в котором она проводится, и регламентируется программами по ее видам.

Целью преддипломной практики является дальнейшее углубление и закрепление знаний, полученных в университете, приобретение необходимых практических навыков и сбор материала для ВКР.

Преддипломная практика проводится на государственных и частных предприятиях, использующих информационные системы на основе компьютерной техники. Местом преддипломной практики могут быть подразделения или научные лаборатории университета. Место прохождения практики студент ищет самостоятельно.

От предприятия, выбранного в качестве места прохождения преддипломной практики, студент обязан предоставить гарантийное письмо (приложение Е), подтверждающее готовность данной организации обеспечить студенту возможность прохождения практики.

Гарантийное письмо является официальным документом, где обязательно должны быть проставлены ФИО непосредственного начальника подразделения, в котором студент будет

проходить практику, полное название организации, печать организации (с полным названием и координатами организации). Гарантийное письмо должно быть напечатано на фирменном бланке организации. При необходимости на нем могут быть дополнительные подписи, помимо подписи непосредственного начальника, например подпись директора организации, начальника департамента, начальника отдела кадров и т. д. Гарантийное письмо пишется на имя директора института.

Помимо гарантийного письма студент должен подать заявление о месте прохождения практики (приложение Е). Заявление пишется на имя директора института, и в нем указывается желаемое место прохождения практики.

Дополнительные задачи, которые студент должен выполнить в период прохождения преддипломной практики, определяются им совместно с руководителем преддипломной практики, исходя из специфики ВКР.

Руководитель преддипломной практики назначается университетом. Однако студент может указать желаемого руководителя (с его согласия) в заявлении о месте прохождения практики. Руководитель преддипломной практики может не быть впоследствии руководителем ВКР.

Руководитель преддипломной практики консультирует студента по вопросам прохождения практики и составления отчета о практике. Структура отчета определяется спецификой университета и специализацией студента.

Во время преддипломной практики студент должен:

- *изучить*:

- проектно-технологическую документацию, патентные и литературные источники в целях их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

- назначение, состав, принцип функционирования или организации предмета проектирования;

- отечественные и зарубежные аналоги проектируемого объекта;

- *выполнить*:

- сравнительный анализ возможных вариантов реализации научно-технической информации по теме работы;

- технико-экономическое обоснование выполняемой работы;
- реализацию некоторых из возможных путей решения задачи, сформулированной в техническом задании;
- анализ мероприятий по безопасности жизнедеятельности, обеспечению экологической чистоты, защите интеллектуальной собственности;
- разработку технического задания на выполнение ВКР.

*Типовое содержание отчета о преддипломной практике:*

1. Технико-экономическая характеристика объекта.
2. Развернутая постановка задачи.
3. Обеспечение задачи.
  - 3.1. Информационное обеспечение.
  - 3.2. Техническое обеспечение.
  - 3.3. ПО.
4. Заключение.
5. Список литературы.
6. Приложение (в том числе обязательно присутствуют распечатка программного модуля, настройка параметров программного продукта, схема генерации программного продукта).

*Технико-экономическая характеристика объекта* представляет собой описание объекта прохождения дипломной практики, в котором должны быть отражены:

- наименование организации;
- сфера деятельности организации;
- общая численность персонала;
- организационная структура;
- краткое описание основных подразделений организации.

Затем следует более подробное описание того подразделения, в котором студент проходил практику. Также более подробно следует описать те подразделения, с которыми непосредственно связаны преддипломная практика и ВКР студента.

В разделе «Обеспечение задачи» представляются основные схемы проектных решений, оформленные в соответствии с действующими стандартами, и краткое их описание.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и дневника практики, подписанного ру-

ководителем от предприятия. Бланк дневника преддипломной практики приведен в приложении Ж, отчета по практике — в приложении З. По итогам практики руководителем выставляется оценка. Отчет по преддипломной практике сдается на кафедру. В течение двух недель после окончания практики проводится прием зачета по преддипломной практике. Отсутствие зачета по преддипломной практике является основанием для недопуска студента к защите ВКР.

Отчет о прохождении преддипломной практики не принимается, пока не определена тема ВКР (ее нет в проекте приказа). Студент, не прошедший преддипломную практику, не допускается к дипломному проектированию. Не защищенный в установленные сроки отчет о преддипломной практике является академической задолженностью. ВКР не допускается к предварительной защите, пока не сдан отчет о преддипломной практике. ВКР допускается для защиты в ГЭК, только если она прошла успешную предварительную защиту на кафедре и на нее получена положительная рецензия.

### **3.2. Выбор научного руководителя и темы выпускной квалификационной работы**

Выбор руководителя и темы ВКР производится в течение седьмого семестра, который предшествует первому этапу преддипломной практики.

Руководителем ВКР может быть как преподаватель университета, так и сотрудник сторонней организации, имеющий высшее образование и являющийся специалистом в области информационных технологий. Однако следует иметь в виду, что руководитель из сторонней организации может быть недостаточно информирован о требованиях к дипломному проектированию, предъявляемых в университете. В этом случае необходим консультант из числа преподавателей университета.

Руководитель ВКР осуществляет теоретическую и практическую помощь студенту в период подготовки и написания ВКР, 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 ВКР 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.

После утверждения руководителя ВКР, студент совместно с ним составляют задание на ВКР, которое включает план работы, перечень основных литературных источников и т. д. Затем, в соответствии с этим заданием, студент пишет ВКР.

Если в процессе написания ВКР у студента по каким-либо весомым причинам не сложились отношения с руководителем ВКР, то он вправе его заменить. Для этого необходимо подать заявление на имя директора института, и студенту назначат нового руководителя.

Студенту следует периодически, не менее одного раза 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, а затем готовую ВКР.

После прочтения окончательного варианта ВКР руководитель составляет письменный отзыв, в котором характеризует качество ВКР, оценивает его и мотивирует возможность представления ВКР для предварительной защиты.

При получении положительного отзыва руководителя ВКР, ВКР вместе с заданием на ВКР и направлением на защиту представляется на кафедру при проведении предварительной защиты.

В течение седьмого семестра руководители формулируют темы ВКР, предлагаемые студентам (с учетом направленности преподаваемых ими специальных дисциплин и области профессиональных и научных интересов). Студент вправе сам предложить предполагаемому руководителю интересующую его тему

и согласовать ее название. При этом работающие студенты могут предложить тему ВКР, связанную с их служебными обязанностями, если она соответствует профилю специальности.

Не позднее чем за месяц до окончания преддипломной практики издается приказ по университету о закреплении тематики и руководителей ВКР. В дальнейшем при необходимости тема может быть скорректирована, но не позднее чем за месяц до защиты. Уточненный вариант темы оформляется дополнительным приказом.

Тема ВКР должна быть актуальной, иметь научно-практическую направленность и обладать признаками новизны, исключающими тиражирование разработанных ранее проектов, должна соответствовать профилю специальности. Желательно, чтобы проект был связан с содержанием будущей или текущей профессиональной деятельности студента.

Не допускается выбор тем ВКР, связанных с решением заведомо простых задач, для которых достаточно использования встроенных средств среды разработки: мастеров, конструкторов таблиц, форм, отчетов и т. п.

Тема ВКР обычно является индивидуальной, однако допускается разработка комплексной ВКР группой студентов.

При этом для каждого из студентов формулируется собственная тема, соответствующая его части комплексного проекта. Защита таких ВКР должна производиться в один и тот же день в порядке последовательного изложения содержания комплексной темы.

Ни одна из тем ВКР не может совпадать с темой другого проекта в пределах одного года выпуска. При повторении формулировки темы по отношению к предыдущим годам выпуска должны быть определены другие параметры технического задания.

В рамках дипломного проектирования допускается доработка проекта, созданного ранее, например при выполнении курсового проекта. Однако эта доработка должна быть существенной, сопоставимой с объемом работ, выполняемым в случае реализации какого-либо проекта «с нуля». При этом разработка, проводимая в рамках такого проекта, должна иметь безусловную практическую значимость и внедрение. Также обязательным

является упоминание о факте доработки в ходе защиты, с указанием на функциональность, реализованную непосредственно в ходе дипломного проектирования.

Название темы должно состоять из двух частей: в первой части указывается суть ВКР, а во второй — объект внедрения разработки, как правило — объект прохождения преддипломной практики. Например, «Построение информационной системы в ООО “Альфа”», «Разработка автоматизированного рабочего места оператора в банке “Бета”», «Разработка программного комплекса отправки и обработки SMS-сообщений в компании “Гамма”», «Программно-аппаратный комплекс обеспечения задач торговой деятельности компании “Дельта”».

### **3.3. Руководство выпускной квалификационной работы. Контроль за ходом дипломного проектирования**

Студент выполняет ВКР в целом самостоятельно, но под контролем руководителя и с помощью консультантов — квалифицированных специалистов в отдельных вопросах проектирования. При этом руководитель ВКР является основным консультантом дипломника по всем вопросам работы над проектом.

Руководитель ВКР:

- составляет и выдает задание по ВКР на бланке установленной формы;
- сообщает о требованиях, предъявляемых к ВКР;
- определяет порядок выполнения ВКР и помогает в составлении индивидуального графика работы, включающего сроки реализации отдельных разделов проекта;
- проводит систематические, не реже одного раза в неделю, встречи со студентом;
- рекомендует студенту необходимые источники по теме, типовые проектные решения;
- консультирует студента по различным вопросам, связанным с ВКР, обсуждает с ним возникающие проблемы и полученные результаты;
- контролирует ход дипломного проектирования вплоть до защиты ВКР;

- проверяет полноту и качество работ, выполненных в рамках дипломного проектирования;
- дает письменный отзыв о работе дипломника, рекомендуя или не рекомендуя проект к защите;
- консультирует выпускника в ходе подготовки к защите.

В течение первой недели дипломного проектирования или ранее студент совместно с руководителем составляет индивидуальный график работы на весь период дипломного проектирования с указанием очередности и сроков выполнения отдельных частей проекта. В ходе работы над проектом в график могут вноситься коррективы, не ведущие к ухудшению качества проекта.

На еженедельных встречах студент предоставляет руководителю подготовленные в соответствии с графиком материалы ВКР для оценки и получения замечаний, предложений, консультируется по возникающим в ходе работы вопросам и затруднениям. Для дипломников встречи с руководителем в установленные дни являются обязательными, поскольку они предназначены не только для проведения консультаций, но, прежде всего, являются формой контроля за соблюдением графика работы.

За выбор темы, целесообразность и обоснованность принятых проектных решений, правильность всех данных, за качество выполнения и оформления пояснительной записки и графической части проекта, а также за соблюдение сроков дипломного проектирования ответственность несет студент — автор проекта. Ответственность за качество постановки задачи, достоверность оценок прохождения этапов дипломного проектирования возлагается на руководителя ВКР. Его основная задача — критический анализ проекта и выдача рекомендаций или требований по устранению выявленных недочетов и ошибок.

Общий контроль за ходом дипломного проектирования осуществляется специально выделенным сотрудником университета. Руководители ВКР обязаны периодически предоставлять сведения о выполнении индивидуального графика работы закреплёнными за ними студентами-дипломниками заведующему кафедрой.

### 3.4. Этапы и сроки дипломного проектирования

Работа над ВКР должна выполняться в несколько этапов и укладываться в определенные календарные сроки. Пример графика выполнения ВКР приведен в таблице 1. Ритмичность выполнения плана контролируется руководителем ВКР и руководителем методического направления, для чего студенты-дипломники в определенные даты предъявляют свои материалы. Руководитель ВКР в заданные сроки проверяет объем и качество выполненных работ и делает отметку об этом в задании на ВКР.

Таблица 1

**График выполнения выпускных квалификационных работ направления «Информационные системы и технологии» (даты определяются ежегодно)**

№	Мероприятие	Сроки
1.	Согласование темы и руководителя ВКР	Декабрь 20__ г.
2.	Утверждение темы и руководителя ВКР	Январь 20__ г.
3.	Преддипломная практика. Написание ВКР	Апрель — май 20__ г.
4.	Контроль руководителем методического направления сроков выполнения ВКР. Все студенты-дипломники обязаны подойти в указанный день в 15.00 в ауд. 304 с материалами. На задании иметь подпись руководителя ВКР о выполнении этапа	30 %
		60 %
		90 %
5.	Защита отчета по преддипломной практике	Май 20__ г.
6.	Предъявление готовой ВКР руководителю и проверка на антиплагиат	«__»__20__ г.
7.	Сдача готовой ВКР	«__»__20__ г.
8.	Предзащита ВКР	1—10 июня 20__ г.
9.	Защита ВКР	10—30 июня 20__ г.

Для контроля выполнения ВКР руководителем методического направления студенты подходят в заданные сроки (не менее

трех раз) в согласованное время в указанную аудиторию со всеми материалами. Неявка студента является основанием для вывода об отставании от графика выполнения ВКР.

После завершения преддипломной практики студенты приступают непосредственно к написанию ВКР. Студенты, не прошедшие преддипломную практику или не отчитавшиеся по ней в установленный срок и/или имеющие академическую задолженность, к дипломному проектированию не допускаются.

Основной вид деятельности студента в процессе дипломного проектирования — решение поставленной перед ним инженерной задачи, которая заключается в проектировании и реализации ИС, обладающей заданной функциональностью и другими необходимыми характеристиками. Основой проектных решений должен стать материал, собранный за время прохождения преддипломной практики.

Работа над создаваемой ИС обычно начинается в ходе второго этапа практики и продолжается вплоть до завершения дипломного проектирования.

При дипломном проектировании обычной является практика подготовки почти всех материалов текстовой и графической частей ВКР (в том числе проектной документации) уже после создания основных видов обеспечения системы, полного или, по крайней мере, частичного. Однако проектирование должно предшествовать реализации. На основе реализации может готовиться руководство пользователя, часть демонстрационных слайдов. Это те элементы ВКР, которые освещают особенности готовой разработки. Тем не менее оформление текстовой и графической частей проекта рекомендуется выполнять в течение всего срока дипломирования. После выполнения проектных работ и реализации ИС на основе имеющихся черновых материалов формируется пояснительная записка к ВКР, готовятся окончательные варианты демонстрационных слайдов.

Законченная в целом ВКР в электронном виде предоставляется на проверку руководителю. Замечания руководителя по любой из частей проекта должны быть устранены студентом, после чего доработанный проект вновь передается руководителю. Процесс согласования значительно ускоряется и упрощается, если руководитель к этому моменту уже хорошо знаком

с материалами проекта, неоднократно осуществлял их промежуточный контроль, участвовал в обсуждении возникающих проблем и получаемых результатов. Пояснительная записка и демонстрационные слайды выводятся на печать только после согласования с руководителем.

Важным этапом дипломного проектирования является предварительная защита ВКР. По ее итогам для устранения полученных замечаний в проект могут вноситься необходимые изменения и дополнения.

Получив окончательный вариант текстовой и графической частей проекта, подписанный студентом и консультантами, руководитель готовит и передает студенту письменный отзыв о его работе и направляет студента к директору института (школы), который рассматривает вопрос о возможности допуска студента к защите.

Защита ВКР проводится в соответствии с расписанием работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), которое доводится до сведения студентов не позднее чем за месяц до начала защиты. Очередность выступления на защите в выбранный день определяется студентами по согласованию с руководством института и доводится до сведения студентов не позднее трех суток до защиты.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 4.1. Обобщенная структура выпускной квалификационной работы

*Структура* выпускной квалификационной работы бакалавра содержит следующие элементы: титульный лист, задание, оглавление (содержание), введение, текст работы, заключение, библиографический список, приложение(я).

*Оглавление* размещается на пятой и, возможно, шестой страницах. В оглавлении последовательно приводится название глав и параграфов. Справа от названий глав и параграфов через многоточия указываются номера страниц, с которых они начинаются. В оглавление включаются библиографический список и приложения к ВКР.

Во *введении* обосновывается актуальность темы, описываются цель, задачи, этапы выполнения работы.

*Текст работы* включает в себя не менее двух глав, разделенных на параграфы или разделы, содержащие пункты. Содержание отдельных глав (разделов) должно отвечать задачам, сформулированным во введении, и последовательно раскрывать тему работы. Каждая глава (раздел) заканчивается выводами, к которым пришел автор.

В *заключении* даются выводы по работе в целом. Выводы должны строго соответствовать задачам работы, сформулированным во введении, а также отражать практическую ценность результатов.

*Список использованной литературы* должен содержать не менее 15 наименований.

ВКР может быть реализована в одном из следующих направлений:

- информационные системы;
- ПО;

- веб-программирование;
- компьютерные сети;
- аппаратно-программные системы;
- обработка информации, интеллектуальные системы.

В соответствии с этим перечнем структура и содержание ВКР будут различными.

Однако существует обобщенная логическая структура ВКР, которая включает в себя следующие этапы:

- постановка задачи, информационный обзор существующих решений;
- анализ существующих и предлагаемого решений;
- синтез предлагаемого решения;
- оценка полученных результатов.

Структура ВКР представляет собой следующую последовательность.

*Первый раздел.* Постановка вопроса, описание объекта исследования, информационный обзор и анализ существующих аппаратных и программных средств решения поставленной задачи, определение достоинств и недостатков этих решений. Этот раздел должен заканчиваться формулированием актуальности решения поставленной задачи.

*Второй раздел* должен быть посвящен выбору и анализу программных и технических средств, необходимых для решения поставленной задачи. Например, если тема ВКР посвящена разработке веб-сайта, необходимо проанализировать различные алгоритмические языки, предназначенные для создания сайтов, в частности HTML, конструкторы сайтов и CMS-системы.

В случае, если темой ВКР является разработка локальной сети, необходимо анализировать существующие конфигурации сетей, каналобразующее оборудование, интерфейсы.

Для аппаратно-программных комплексов во второй главе требуется анализ и выбор как аппаратных средств (программируемых логических контроллеров, датчиков, исполнительных устройств, интерфейсов), так и программного обеспечения — языков программирования, интегрированных сред разработки (integrated development environment — IDE).

*Третий раздел* различается для разных направлений дипломирования.

При разработке программных средств эта глава должна быть посвящена проектированию программного продукта. Системное проектирование — это процесс проектирования архитектуры и компонентов программной системы в соответствии с конкретными бизнес-требованиями. Процесс включает в себя определение архитектуры системы, компонентов, модулей и интерфейсов, а также определение технологий и инструментов, которые будут использоваться для реализации системы. В этой главе должны быть приведены потоки обрабатываемой информации, исследованы данные, разработана глобальная структура программного обеспечения и взаимодействие отдельных частей системы между собой.

При разработке аппаратно-программных систем эта глава посвящена разработке структурных и принципиальных электрических схем.

*Четвертый раздел.* При разработке программного обеспечения должна быть рассмотрена разработка системы — это структурированный процесс проектирования, создания и внедрения программных или аппаратных решений для удовлетворения конкретных потребностей или проблем внутри организации. Он включает в себя такие этапы, как планирование, анализ, проектирование, кодирование, тестирование, развертывание и обслуживание. В этой главе должны быть разработаны локальные алгоритмы, приведены детальные блок-схемы, примеры экранных интерфейсов и скриншоты программ.

При разработке аппаратно-программных систем эта глава посвящена разработке программного обеспечения системы.

Примеры содержания ВКР по шести вышеупомянутым направлениям приводятся далее.

## **4.2. Основные разделы расчетно-пояснительной записки**

В основных разделах пояснительной записки должны содержаться все необходимые описания, в том числе расчеты, связанные с обоснованием экономической эффективности разрабатываемых в ВКР предложений, мероприятия по обеспечению безопасности и надежности данных.

Иногда формулировки пунктов «Задания» на проектирование студенты в точности повторяют в наименованиях разделов пояснительной записки. В большинстве случаев это не лучший выход. Наименование, содержание и очередность следования разделов проистекают из плана пояснительной записки, который в творческом процессе должен наметить сам студент.

Естественно, что план зависит от особенностей темы. Однако можно указать ряд требований, общих для всех проектов.

*В общем случае разделы теоретической части должны содержать:*

- обоснование научно-технической значимости разработки (конкретно по теме);

- анализ научно-технического состояния разработок по теме проекта по доступным источникам информации: обзор и анализ существующих программных систем, и необходимости разработки (аналитической, функциональной и реализационной);

- определение необходимых эксплуатационных свойств разработки, определение требований к вычислительной системе;

- выбор перспективных направлений;

- аналитический обзор, на основе которого осуществляется выбор (построение) математической и информационных моделей, выбор (разработка) метода решения;

- оценка преимуществ выбранного метода перед существующими по системе показателей, характерных для разрабатываемого объекта.

При написании теоретической части необходимо придерживаться следующих моментов:

- всегда нужно идти от общего к частному;

- нельзя одновременно соглашаться с двумя противоречивыми мнениями, следует придерживаться одного, приводя обоснования, почему вы считаете, что выбранное направление верно.

Все аспекты, раскрытые в теоретической части, должны быть освоены в практической части.

*В общем случае разделы практической (технологической) части должны содержать:*

- описание предметной области (конкретно по теме работы);

- постановку задачи (точная формулировка задачи);
- техническое задание на разработку;
- проектная часть.

*Проектная часть может содержать разделы:*

- алгоритмическое конструирование в составе обоснования и выбора алгоритма, разработки аналитической части алгоритма, разработки алгоритма программы;
- проектирование пользовательского интерфейса;
- выбор и обоснование языка программирования;
- выбор и обоснование интегрированной среды разработки;
- организация данных и внутреннего интерфейса;
- разработка программ;
- отладка и тестирование программ;
- разработка технологических установочных программ;
- описание программы;
- разработка эксплуатационных документов — инструкций, руководств, в том числе руководства администратора сайта и руководство оператора.

### **4.3. Обобщенная структура выпускной квалификационной работы для направления «Информационные системы и технологии»**

ВКР — это инженерная разработка, выполнив которую дипломник показывает, что он за период обучения в университете получил знания и овладел навыками выполнения работ в области создания информационных систем. Спроектированная информационная система может иметь ограниченное число функций, но должно быть обосновано предложенное техническое решение и доказана работоспособность ИС.

Ниже приведены варианты представления основной части ВКР, которые отражают многообразие технологий, используемых при создании ИС в настоящее время.

Конкретные названия и содержание разделов ВКР, типы и названия чертежей и плакатов дипломник согласовывает с руководителем проекта. Ниже представлено два варианта структуры основной части ВКР.

### *Вариант 1.*

1. *Анализ литературы по теме ВКР* (15—20 страниц). Раздел должен содержать анализ методов, способов, методик, а также существующих аналогов и прототипов разрабатываемой ИС с выделением их достоинств и недостатков. На базе проанализированных недостатков прототипов и требований задания на дипломное проектирование разрабатывается укрупненная спецификация требований, содержащая основные функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемой ИС, в том числе:

- а) назначение разработки;
- б) перечень основных выполняемых функций;
- в) входные и выходные данные;
- г) требования к временным характеристикам (при необходимости);
- д) требования к надежности (при необходимости);
- е) среда эксплуатации (требования к составу и параметрам технических и программных средств);
- ж) требования к информационной и программной совместимости (при необходимости);
- з) обоснование выбора языка и сред разработки;
- и) иные требования (при необходимости).

2. *Анализ требований к программному средству* (10—15 страниц). Материал раздела должен представлять собой основу для разработки функциональной спецификации.

В разделе должна содержаться разработка функциональных моделей предметной области, представленных на каких-то известных языках моделирования (например, UML, IDEF0, DFD и т. п.).

Если в работе предполагается разработка базы данных (БД), то в данном разделе должна быть разработана информационная модель предметной области (например, на языке UML).

Раздел может содержать также некоторые теоретические обоснования, математические выкладки, некоторые другие виды моделирования (при необходимости) и т. п.

Раздел должен заканчиваться разработкой функциональной спецификации требований к ИС. В основу данной спецификации должны быть положены основные функциональные требо-

вания, приведенные в укрупненной спецификации требований первого раздела, и требования, выявленные по результатам функционального моделирования предметной области. Эта спецификация требований будет являться основой для дальнейшего проектирования.

3. *Проектирование информационной системы* (15—20 страниц). Раздел должен содержать разработку архитектуры и техническое проектирование ИС. Раздел может включать различные виды диаграмм UML, схемы алгоритмов, интерфейсы между компонентами и модулями ИС и т. п., а также их описание.

Раздел должен содержать ссылки на исходные коды, реализующие некоторые из разработанных элементов проекта ИС.

4. *Тестирование ИС* (5—7 страниц). Раздел должен содержать некоторое ограниченное число разработанных тестов для проверки работоспособности программного средства (ПС) или некоторой его части.

5. *Методика использования разработанного программного средства* (7—10 страниц). В разделе приводятся основные сведения по работе с ПС.

*Приложения.* Должна быть приведена часть исходных кодов разработанной ИС в пределах 30—40 страниц. При необходимости могут быть приведены какие-то второстепенные элементы проектирования ИС.

#### *Вариант 2.*

Под ВКР понимается комплект документации, на основе которого в дальнейшем может производиться изделие. В данном случае это комплект документации, который позволит получить функционирующую информационную систему.

Это значит, что если взять исходные тексты разработанной ИС, произвести их компиляцию и компоновку в соответствии с приведенной в пояснительной записке инструкцией, а затем установить (также в соответствии с приведенной в пояснительной записке инструкцией) полученный исполняемый файл (файлы) на компьютере (компьютерах) потребителя, то получим функционирующую в соответствии с требованиями технического задания программу.

1. *Анализ прототипов, литературных источников и формирование требований к проектируемому программному средству* (до 15—20 страниц). Данный раздел должен содержать обзор литературы по теме ВКР, примеры решения аналогичных задач, анализ достоинств и недостатков известных решений. Должны быть рассмотрены не менее 10—15 литературных источников (книги, статьи в журналах, материалы, тезисы и доклады научно-технических конференций, материалы фирм и компаний, научно-технические отчеты, материалы реферативных журналов, патенты, диссертации, стандарты, электронные документы). В списке использованных источников должны быть перечислены рассмотренные материалы, а в тексте раздела содержаться ссылки на них. Раздел может называться в соответствии с темой ВКР. Например, «Анализ принципов организации и функциональных возможностей систем обработки производственных данных машиностроительных предприятий и требования к проектируемой ИС».

На основе проведенного анализа и с учетом требований, указанных в задании на дипломное проектирование, формулируются требования (фактически техническое задание) к проектируемому программному средству, включающие:

- а) назначение разработки;
- б) состав выполняемых функций;
- в) входные данные;
- г) выходные данные;
- д) требования к временным характеристикам;
- е) требования к надежности;
- ж) условия эксплуатации;
- и) требования к составу и параметрам технических и программных средств;
- к) требования к информационной и программной совместимости;
- л) обоснование выбора языка и сред разработки;
- м) другие требования, имеющие существенное значение для данного проекта.

Пункты а), б), в), г), и), к) требований являются обязательными, остальные требования указываются при необходимости.

2. *Анализ требований к ИС и разработка функциональных требований* (до 15 страниц). Раздел также может иметь название «Моделирование предметной области и разработка функциональных требований».

В результате работы над этим разделом должны быть сформулированы функциональные требования для проектирования программного средства.

Данный раздел может содержать следующие подразделы:

2.1. Теоретический анализ, математическое обоснование и доказательства, модели технических объектов и результаты моделирования. Данный подраздел не является обязательным.

2.2. Описание функциональности ПС. Производится с помощью UML-диаграмм, например диаграммы вариантов использования (Use Case или прецеденты). Варианты использования — это описание последовательности действий, которые может осуществлять ИС в ответ на внешние воздействия пользователей или других программных систем. Варианты использования отражают функциональность ИС с точки зрения получения значимого результата для пользователя.

Описание функциональности также может быть выполнено в виде IDEF-диаграмм.

Если в ВКР предполагается разработка БД, то в данном разделе должна быть разработана информационная модель предметной области (например, на языке UML).

Описание функциональности производится на основе технического задания, разработанного в первом разделе.

2.3. Спецификация функциональных требований. Должна быть представлена детализация функций проектируемого ПС, которые должны обеспечить реализацию требуемых функций, определенных в техническом задании, с учетом требований к входным и выходным данным, производительности, надежности, техническим, информационным и программным средствам и др.

Правильность реализации функции в последующем должна быть проверена с помощью специально разработанных тестов.

*Пример.*

Среди функциональных требований есть «Кардиограмма сердечной деятельности человека должна быть представлена в виде графика».

Спецификация данной функции может иметь такой вид:

1. Кардиограмма сердечной деятельности человека представляется в виде графика.

2. Поле для отображения графика масштабируется в соответствии с установленной разрешающей способностью графического адаптера.

3. Единица измерения оси абсцисс — время в секундах.

4. Единица измерения оси ординат — напряжение в мВ.

5. Пользователь должен иметь возможность выбрать:

— цвет фона графика, цвет линии графика, цвет осей графика;

— задать шаг для оцифровки осей в единицах времени (ось абсцисс) или напряжения (ось ординат);

— задать верхний предел шкалы оси ординат;

— управлять значением верхнего предела шкалы оси ординат при просмотре графиков, при этом может задаваться или численное значение верхнего предела шкалы или шаг изменения верхнего предела шкалы.

6. В распоряжении пользователя должен иметься графический курсор в виде вертикальной линии. Положение курсора на графике управляется с помощью манипулятора «мышь» или клавиш клавиатуры «стрелка влево», «стрелка вправо».

7. Для каждого положения курсора на графике должны выводиться значения времени и напряжения. При отображении значения времени должны выводиться две цифры после запятой; при отображении амплитуды — одна цифра после запятой.

8. Должна быть предусмотрена возможность:

— движения окна графика по временной реализации кардио-сигнала;

— экспортирования отображенного графика в офисные приложения Windows;

— отображенного графика в черно-белом изображении на устройстве печати;

— вычисления амплитудного спектра исследуемого сигнала. При этом задается число временных точек, для которых вычисляется спектр. Число этих точек должно быть кратно степени двойки.

9. Вычисленный спектр представляется в виде таблицы из двух колонок. В одной колонке выводятся значения частот, в другой — значения амплитуд.

3. *Проектирование программного средства* (до 15 страниц). Этот раздел является базовым в ВКР.

В нем должны быть представлены:

3.1. Разработка архитектуры программного средства. Архитектура программного обеспечения — это структура программы или вычислительной системы, которая включает программные компоненты, видимые снаружи свойства этих компонентов, а также отношения между ними.

Должны быть определены внутренние и внешние интерфейсы каждой программной составной части.

Для представления архитектуры могут быть использованы:

а) диаграмма компонентов — статическая структурная диаграмма, которая показывает разбиение программной системы на структурные компоненты и связи (зависимости) между компонентами. В качестве физических компонент могут выступать файлы, библиотеки, модули, исполняемые файлы, пакеты и т. п.;

б) диаграмма развертывания, или диаграмма размещения. Она применяется для представления общей конфигурации и топологии распределенной программной системы и содержит распределение компонентов по отдельным узлам системы. Кроме того, диаграмма развертывания показывает наличие физических соединений-маршрутов передачи информации между аппаратными устройствами, задействованными в реализации системы. Диаграмма развертывания предназначена для визуализации элементов и компонентов программы, существующих лишь на этапе ее исполнения. При этом представляются только компоненты-экземпляры программы, являющиеся исполнимыми файлами или динамическими библиотеками. Компоненты, которые не применяются на этапе исполнения, на диаграмме развертывания не показываются.

Все элементы диаграмм должны быть описаны в пояснительной записке.

Архитектура проектируемого программного обеспечения может также представляться в виде рисунков их описания.

Разработка архитектуры — творческий процесс. Есть много распространенных способов разработки программных модулей и их связей, например:

- клиент-серверная модель;
- архитектуры, построенные вокруг базы данных;
- событийная архитектура (event-driven architecture);
- поиск-ориентированная архитектура;
- сервис-ориентированная архитектура.

Архитектура программного средства представляется на демонстрационных слайдах.

3.2. Если разрабатывается база данных, то производится разработка логической и физической моделей базы данных. Эти модели представляются на слайдах демонстрации.

3.3. Разработка алгоритма программного средства и алгоритмов отдельных модулей.

Обобщенный алгоритм программного средства представляется схемой программы (согласно ГОСТ 19.701-90). Алгоритмы отдельных модулей представляются схемами алгоритмов или схемами программ.

Разработка алгоритмов, при необходимости, сопровождается их теоретическим обоснованием, моделированием (аналитическим или имитационным), доказательством, что предлагаемый алгоритм обеспечивает решение требуемой задачи.

На этом этапе также могут быть разработаны схемы данных, схемы взаимодействия программ, схемы ресурсов (согласно ГОСТ 19.701-90).

Разработанные схемы (некоторые из них, но схема программы обязательно) представляются на демонстрационных слайдах. Должно быть не менее трех слайдов.

Все схемы и алгоритмы должны быть подробно описаны.

4. *Создание (конструирование) программного средства* (до 15 страниц). На этом этапе выполняется разработка программ, реализующих предложенное техническое решение, и сборка (комплексирование) программного средства.

При необходимости уточняется выбор языка программирования и средств разработки.

Разрабатываются программные интерфейсы связей между классами, методами, функциями, а также разрабатывается

диаграмма классов или структура отдельных модулей. Дается подробное описание классов, атрибутов и методов. Диаграмма классов должна быть представлена на плакате.

Выполняется программирование (создаются тексты программ) и отладка отдельных модулей проекта. Тексты программ (основные фрагменты) приводятся в приложении(ях) к пояснительной записке. Текст программы должен быть подробно документирован.

Производится сборка проекта и комплексная отладка. В тексте пояснительной записки приводится инструкция по сборке программного средства.

Приводится описание интерфейсов методов классов или процедур и функций модулей.

В результате выполнения данного этапа должна быть создана функционирующая программа.

В некоторых проектах, по согласованию с руководителем, разделы 3 и 4 могут быть объединены.

5. *Тестирование, проверка работоспособности и анализ полученных результатов* (до 10 страниц). На этом этапе должны быть представлены доказательства того, что спроектированная ИС работает в соответствии с требованиями технического задания.

Описание тестов, результаты тестирования и другие факты, подтверждающие работоспособность спроектированной ИС, представляются в пояснительной записке.

Реально раздел будет содержать некоторое ограниченное число разработанных тестов для проверки работоспособности ИС или некоторой его части, результаты выполненного тестирования, анализ результатов тестирования, а также некоторые экспериментальные проверки на реальных данных.

6. *Руководство по установке и использованию* (до 10 страниц). Раздел также может иметь название «Методика использования программного средства».

В данном разделе приводится инструкция (сведения) по установке спроектированного программного средства на компьютере (компьютерах) потребителя. Указываются требуемые аппаратные средства (основные и дополнительные), операционные системы, фреймворки, библиотеки, плагины и т. п.

Руководство (описание) по использованию должно содержать описание действий пользователя при эксплуатации ИС: действия по формированию запросов или входных данных и формы представления ответных результатов или данных.

В этом разделе могут быть представлены примеры и результаты практического применения разработанной ИС и анализ полученных результатов.

В *приложении* приводится часть исходных кодов разработанной ИС в пределах 30—40 страниц. При необходимости в приложении могут быть представлены какие-то объемные, но не основные элементы проектирования ИС.

#### **4.4. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Информационная система анализа и прогнозирования продаж торгового предприятия»**

*Содержание расчетно-пояснительной записки:*

Введение.

1. Постановка задачи и информационный обзор существующих решений.

1.1. Анализ предметной области, определение объекта исследования, основные характеристики.

1.2. Существующие решения.

1.2.1. Программа «1С:Предприятие 8.3».

1.2.2. Программный комплекс «Парус».

1.2.3. ПО «SAP ERP».

2. Проектирование и создание модели ИС.

2.1. Концептуальное моделирование информационной системы.

2.2. Функциональное моделирование предметной области.

2.3. ПО для статистического исследования.

2.3.1. STATISTICA.

2.3.2. STADIA.

2.4. Система управления базой данных.

2.5. Логическое моделирование.

3. Разработка ИС.

3.1. Выбор компонентов ИС.

3.2. Описание методов прогнозирования.

3.3. Используемые средства проектирования и разработки ИС.

3.3.1. STATISTICA Data Miner.

3.3.2. Microsoft Access.

3.4. Разработка модулей.

3.4.1. Модуль первичной обработки информации и хранения данных.

3.4.2. Модуль анализа и прогноза.

4. Информационная безопасность.

4.1. Виды рисков и защита от них.

4.2. Расчет вероятности возникновения угроз и уровня уязвимости.

4.3. Меры по предотвращению угроз и их эффективность.

Заключение.

Список использованной литературы.

Приложения.

*Графический материал может быть представлен в виде следующих слайдов:*

1. Организационная структура предприятия.

2. Концептуальная модель информационной системы.

3. Контекстная диаграмма бизнес-процесса «Управление продажами».

4. Обобщенный алгоритм работы информационной системы.

5. ER-диаграммы.

6. Примеры экранных интерфейсов.

7. Примеры листингов программных модулей.

#### **4.5. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Разработка базы данных конструкторской документации»**

*Содержание расчетно-пояснительной записки:*

Введение.

1. Понятие БД.

1.1. Классификация БД.

1.2. Реляционные БД.

- 1.3. Нормализации реляционной БД.
  - 1.4. Объектно-ориентированная БД.
  - 1.5. Распределенные БД.
  - 1.6. Очень большие БД.
  - 1.7. Системы управления БД.
  - 1.8. Администрирование данных и администрирование БД.
  - 1.9. FoxPro и Microsoft Access как пример файл-серверных БД.
  - 1.10. Oracle и Firebird как пример клиент-серверных БД.
  - 1.11. MySQL.
  2. Проектирование БД.
    - 2.1. Концептуальное (инфологическое) проектирование.
    - 2.2. Анализ информационных задач и определение требований к операционной системе.
    - 2.3. Логическое проектирование БД.
  3. Разработка БД.
    - 3.1. Физическое проектирование БД.
    - 3.2. Создание таблиц БД, формирование связей.
- Заключение.
- Список использованной литературы.
- Приложения.
- Графический материал может быть представлен в виде следующих слайдов:*
1. Информационное взаимодействие.
  2. Форматы входных и выходных данных.
  3. Структура базы данных.
  4. ER-диаграмма (сокращенная).
  5. Создание внешних ключей.
  6. Функциональная реализация SQL-запроса.

#### **4.6. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Разработка веб-сайта предприятия»**

*Содержание расчетно-пояснительной записки:*

Введение.

1. История создания веб-сайтов.

1.1. Общие понятия и теория веб-дизайна.

1.2. Средства разработки.

1.2.1. Языки HTML, DHTML, XML. Таблицы стилей CSS.

1.2.2. Язык PHP.

1.2.3. Система управления базами данных MySQL.

1.2.4. Frameworks.

1.2.5. Конструкторы сайтов.

1.2.6. Системы управления контентом (Content Management System, CMS).

2. Описание предметной области и постановка задачи.

2.1. Изучение предметной области.

2.2. Постановка задачи для разработки сайта.

2.2.1. Назначение веб-сайта.

2.2.2. Требования к веб-сайту.

2.2.3. Предполагаемый вариант функционирования веб-сайта.

3. Проектирование веб-сайта.

3.1. Инфологическая модель веб-сайта.

3.2. Алгоритм функционирования веб-сайта.

3.3. Структура веб-сайта.

3.4. Основные страницы веб-сайта.

3.5. Создание базы данных с использованием СУБД MySQL.

4. Программная реализация веб-сайта.

4.1. Создание структуры веб-сайта.

4.2. Описание страниц веб-сайта.

5. Система администрирования контента.

5.1. Требования к системе администрирования контента.

5.2. Работа с системой администрирования.

5.3. Разработка системы.

Заключение.

Список использованной литературы.

Приложения.

*Графический материал может быть представлен в виде следующих слайдов:*

1. Схема доступа к информации через веб-сайт.

2. Структурная схема веб-сайта.

3. Структура базы данных веб-сайта.

4. Архитектура веб-приложения с модулем сервера.

5. Экранные интерфейсы веб-сайта предприятия.

6. Примеры листинга программного обеспечения веб-сайта.

#### **4.7. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Модернизация локальной сети предприятия»**

*Содержание расчетно-пояснительной записки:*

Введение.

1. Технология вычислительных сетей.

1.1. Взаимодействие открытых систем OSI.

1.2. Стек коммуникационных протоколов TCP/IP.

1.2.1. Распределение протоколов по элементам сети.

1.3. Оборудование физического уровня.

1.3.1. Классификация линий связи.

1.3.2. Характеристики линий связи.

1.3.3. Аппаратура передачи данных.

1.4. Топология сетей.

1.5. Адресация в сетях.

1.5.1. Формат IP-адреса.

1.5.2. Особые IP-адреса.

1.6. Активное оборудование локальной сети.

1.6.1. Назначение, реализация, характеристики коммутаторов.

1.6.2. Назначение, реализация, характеристики маршрутиза-

торов.

1.7. Основные технологии и протоколы разрабатываемой ЛВС.

1.7.1. Технология xDSL.

1.7.2. Технология Ethernet.

1.7.3. Технология IP-телефонии.

1.7.4. Протокол DHCP.

1.7.5. Протокол DNS.

1.7.6. Технология DMZ.

1.8. Стандарты структурированной кабельной сети.

2. Проектирование локальной сети.

2.1. Анализ условий и технических требований к объекту.

2.1.1. Анализ существующей локальной сети.

2.1.2. Условия проектирования вычислительной сети.

2.1.3. Требования к проектируемой сети.

2.1.4. Описание ЛВС проектируемой сети.

2.1.5. Расчет количества рабочих мест.

2.2. Структурная схема разрабатываемой сети.

2.3. Выбор оборудования проектируемой сети.

- 2.3.1. Выбор типа кабеля.
- 2.3.2. Расчет длины кабельной системы.
- 2.3.3. Расчет кабельных каналов.
- 2.3.4. Подсистема управления, оборудование коммутационного шкафа.
- 2.4. Выбор активного оборудования для ЛВС.
  - 2.4.1. Маршрутизаторы.
  - 2.4.2. Коммутаторы.
  - 2.4.3. Сервер.
  - 2.4.4. IP-телефон.
- 2.5. Адресация персональных компьютеров в сети.
- 3. Настройка оборудования сети.
  - 3.1. Настройка сетевой карты.
  - 3.2. Настройка маршрутизатора.
  - 3.3. Настройка коммутаторов.
  - 3.4. Настройка IP-телефонии.

Заключение.

Список использованной литературы.

Приложения.

*Графический материал может быть представлен в виде следующих слайдов:*

- 1. Структурная схема до модернизации.
- 2. Структурная схема разрабатываемой сети.
- 3. Схема прокладки кабелей сети поэтажно.
- 4. Распределение IP-адресов.
- 5. Настройка маршрутизатора.
- 6. Настройка коммутатора.
- 7. Настройка ADSL-модема.

#### **4.8. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Разработка устройства дистанционного снятия показаний счетчика электроэнергетики»**

*Содержание расчетно-пояснительной записки:*

Введение.

- 1. Информационный обзор и анализ существующих систем дистанционного снятия показаний счетчика.

- 1.1. Общие сведения о счетчиках электроэнергии.
- 1.2. Интерфейсы для передачи данных, используемые в счетчиках электроэнергии.
  - 1.2.1. Оптический интерфейс.
  - 1.2.2. Интерфейс RS-485.
  - 1.2.3. Интерфейс RS-232.
  - 1.2.4. Интерфейс CAN.
  - 1.2.5. Импульсный выход.
- 1.3. Обзор существующих систем дистанционного снятия показаний электрического счетчика.
  - 1.3.1. Системы компании «Технотроникс».
2. Технология беспроводной связи Helium.
  - 2.1. Основные сведения о Helium.
  - 2.2. Краткий обзор аппаратных средств Helium для прототипирования и производства.
    - 2.2.1. Общие сведения о сети на базе Helium.
    - 2.2.2. Беспроводной протокол Helium.
    - 2.2.3. Точка доступа Element.
    - 2.2.4. Модуль беспроводной связи Atom.
  - 2.3. Сравнение Helium с другими беспроводными технологиями.
3. Разработка структурной схемы системы.
  - 3.1. Структурная схема разрабатываемой системы.
  - 3.2. Счетчик электроэнергии CE102M.
4. Разработка аппаратной части системы.
  - 4.1. Разработка структурной схемы устройства для дистанционного снятия показаний электрического счетчика.
    - 4.1.1. Основные блоки структурной схемы разрабатываемого устройства.
      - 4.1.2. Интерфейс передачи данных, задействованный в разрабатываемом устройстве.
    - 4.2. Среда разработки Mentor Graphics Xpedition.
      - 4.2.1. Особенности создания компонентов в Mentor Graphics Xpedition.
    - 4.3. Разработка принципиальной схемы.
      - 4.3.1. Микроконтроллер EFM32TG11B120F128GQ48-A.
      - 4.3.2. Регулятор напряжения TPS63031DSKR.
      - 4.3.3. Приемопередатчик RS-485 SN65HVD1781D.
  - 4.2. Среда разработки Mentor Graphics Xpedition.

4.3.4. Приемопередатчик RS-232 MAX3232ECDR.

4.3.5. Модуль беспроводной связи Atom для прототипирования.

4.3.6. Принципиальная схема устройства.

4.4. Разработка и сборка печатной платы устройства.

4.4.1. Разработка печатной платы.

4.4.2. Сборка печатного узла устройства.

5. Разработка программной части системы.

5.1. Общие сведения о платформе разработки Simplicity Studio.

5.2. Блок-схема алгоритма программы для микроконтроллера.

5.3. Разработка программы прошивки микроконтроллера.

Заключение.

Список использованной литературы.

Приложения.

*Графический материал может быть представлен в виде следующих слайдов:*

1. Структурная схема работы системы учета электроэнергии с беспроводным интерфейсом.

2. Сравнение беспроводных технологий.

3. Обобщенная структурная схема разрабатываемой системы.

4. Детальная структурная схема разрабатываемого устройства.

5. Принципиальная схема разрабатываемого устройства.

6. Внешний вид разработанного устройства.

7. Алгоритм работы разработанного устройства.

8. Примеры экранных интерфейсов.

9. Листинги прошивки микроконтроллера.

#### **4.9. Пример структуры выпускной квалификационной работы на тему «Сверточная искусственная нейронная сеть для обработки данных в электрических сетях»**

*Содержание расчетно-пояснительной записки:*

Введение.

1. Анализ предметной области.

1.1. Основные положения теории нейронных сетей.

1.1.1. Искусственный нейрон.

1.1.2. Активационная функция.

1.1.3. Архитектура искусственных нейронных сетей.

1.1.3.1. Однослойный персептрон.

1.1.3.2. Многослойный персептрон.

1.1.3.3. Рекуррентные сети.

1.2. Использование пакета MatLab для моделирования нейронных сетей.

2. Практическая часть.

2.1. Моделирование электрической сети.

2.2. Создание нейронной сети.

2.3. Перспективы развития.

2.4. Выводы.

Заключение.

Список использованной литературы.

Приложения.

*Графический материал может быть представлен в виде следующих слайдов:*

1. Модель электрической сети.

2. Классификация искусственных нейронных сетей.

3. Структуры нейронных сетей.

4. Моделирование искусственной нейронной сети в MatLab: выбор нейронной сети, ввод данных для обучения, выбор смежных целей, количество нейронов и задержек, тренировка нейронной сети, обучение нейронной сети.

5. Результат обучения нейронной сети.

## **5. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **5.1. Содержание проектной части**

Раздел, посвященный проектированию информационной системы, является базовым в ВКР. В этом разделе должна быть показана архитектура информационной системы — это структура программы или вычислительной системы, которая включает программные компоненты, видимые снаружи свойства этих компонентов, а также отношения между ними.

В разделе должны быть представлены следующие составляющие:

1. Информационные потоки. Эта информация лучше всего представляется в форме диаграмм потоков данных (DFD).

2. Форматы входных, выходных и промежуточных данных.

3. Архитектура информационной системы. Чаще всего она представляется в виде ER-диаграммы — графического представления объектов реального мира и их взаимосвязей друг с другом. Показывает сущности, их атрибуты и связи между сущностями.

4. Структура программного обеспечения информационной системы. Наиболее часто она представляется в виде графических примитивов унифицированного языка моделирования (UML), который визуально представляет программную систему. Это графическое представление структуры программного кода системы, создаваемой согласно принципам объектно-ориентированного программирования. UML используется разработчиками и системными аналитиками для моделирования и описания структуры программного кода в системе.

5. Алгоритмы программного средства и алгоритмы отдельных модулей. Обобщенный алгоритм программного средства

представляется схемой программы (согласно ГОСТ 19.701-90), алгоритмы отдельных модулей — схемами алгоритмов или схемами программ.

6. Внешние и/или внутренние экранные интерфейсы программных составных частей.

Разработанные схемы (некоторые из них, но схема программы обязательно) представляются на демонстрационных слайдах. Должно быть не менее трех слайдов.

7. Листинги разработанных программ. Полностью листинги разработанных программ имеют большой объем, поэтому желательно их помещать в приложения. Пример листинга или нескольких можно поместить в основную часть расчетно-пояснительной записки для демонстрации уровня владения материалом.

## **5.2. Использование диаграмм потоков данных в выпускной квалификационной работе**

Существуют две разные методологии для описания бизнес-процессов — IDEF0 и DFD.

*IDEF0* — это методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов. Отличительной особенностью IDEF0 является ее акцент на соподчиненность объектов. В IDEF0 рассматриваются логические отношения между работами, а не их временная последовательность. На рисунке 4 приведен пример IDEF0-диаграммы процесса защиты ВКР студентом.

*DFD* (data flow diagrams) — это диаграммы потоков данных, которые используются для описания движения документов и обработки информации. В отличие от IDEF0, где система рассматривается как взаимосвязанные работы и стрелки представляют собой жесткие взаимосвязи, стрелки в DFD показывают лишь то, как объекты (включая данные) движутся от одной работы к другой.

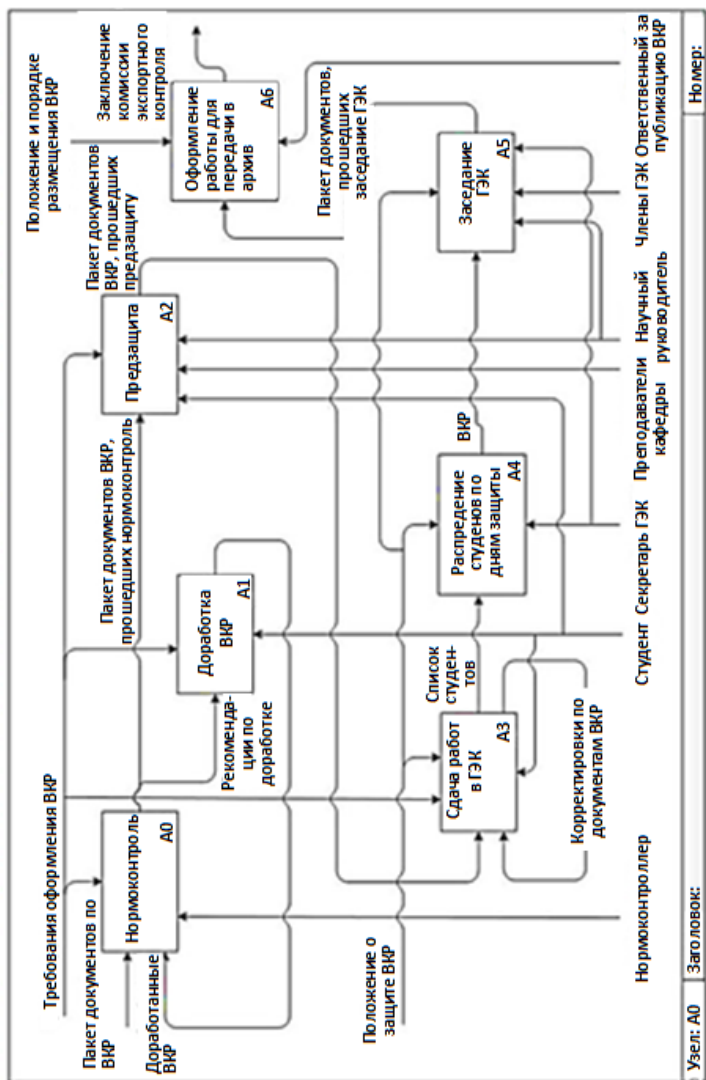


Рис. 4. IDEF0-диаграмма процесса защиты ВКР

С ее помощью можно описывать входящие и выходящие потоки данных и хранилища этих данных. При написании ВКР, посвященной разработке ИС, составление такой диаграммы должно выполняться на одном из первых этапов работы.

В разработке программного обеспечения имеются процессы, которые связывают его с данными. Если есть покупка в интернет-магазине, есть и создание заказа или его отмена. Диаграмма потоков данных позволяет графически изобразить данные, которые участвуют в этом процессе. Такая визуализация понятна не только программистам, но и заказчикам или сторонним пользователям.

*Символы и нотации DFD.* Самые распространенные нотации для построения DFD названы в честь их создателей:

- нотация Йордона — Де Марко;
- нотация Гейна — Сарсона.

Основное различие между ними — в символах, которые используются для обозначения процессов. Нельзя сказать, что одна нотация лучше другой, но нотация Гейна — Сарсона более распространена.

Основные компоненты диаграмм DFD представлены на рисунке 5.



Рис. 5. Четыре компонента диаграммы DFD: внешняя сущность, хранилище данных, процесс и поток данных

1. Процесс — активность, которая приводит к преобразованию данных. Например, в процессе оплаты заказа в интернет-магазине человек вводит данные банковской карты, а в ответ получает статус оплаты.

2. Внешние сущности — это участники процесса, которые взаимодействуют с данными. Например, оплата заказа в интернет-магазине связана с сущностями «пользователь» и «банк».

3. Хранилище данных — место, где хранится информация для последующего пользования системой. Например, базы данных пользователей.

4. Потоки данных — маршруты, по которым информация перемещается между внешними сущностями, процессами и хранилищами данных.

*Уровни и слои DFD-схем.* С помощью слоев и уровней диаграмму DFD можно дополнять подробностями, фокусируя внимание на одном конкретном участке. Всего существует три общих уровня: контекстный, физический и логический.

1. *Контекстный уровень.* На этом уровне специалист в общих чертах описывает системы и процессы. Как правило, вся система представлена как один процесс. Диаграммы контекстного уровня используются редко, прежде всего они нужны, чтобы в понятном виде презентовать заказчику проект. Контекстная диаграмма DFD — легкий способ начать работать с диаграммами, если есть страх белого листа. Пример диаграммы DFD контекстного уровня приведен на рисунке 6.

2. *Логический уровень.* Более подробно описывает процессы, которые происходят в системе, какие входящие и выходящие данные нужны для каждого из процессов. Если разбить обобщенный процесс контекстной диаграммы на подпроцессы, получится детализировать потоки данных. Пример диаграммы DFD логического уровня приведен на рисунке 7.

3. *Физический уровень.* Более детализированный логический уровень, где подробно раскрываются все входящие и выходящие данные, появляется подробное описание баз данных, которые используются в работе, и способ реализации всех элементов модели.



Рис. 6. Пример диаграммы DFD контекстного уровня

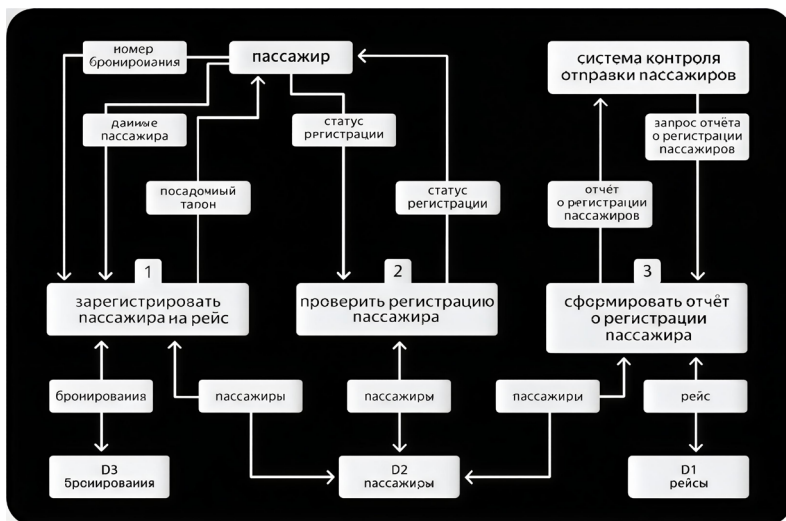


Рис. 7. Пример диаграммы DFD логического уровня

Если DFD-уровни становятся слишком сложными, вводятся слои. Они позволяют собрать выпадающие уровни и навести порядок в схеме. Аналитики работают со схемами на логическом уровне.

*Процесс создания диаграммы потоков данных.* Разберем, как составить диаграмму потоков данных, которые участвуют в работе системы регистрации пассажиров на поезд:

1. *Выделить сущности.* Нужно определить все сущности, которые используют систему.

В этой предметной области есть две сущности, которые используют систему: пассажир и контролер (рис. 8).

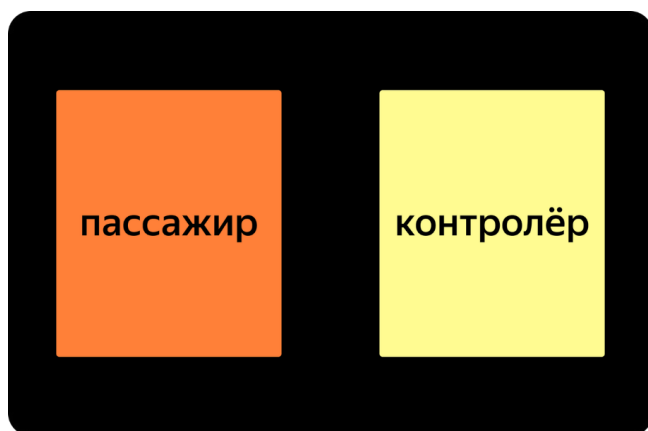


Рис. 8. Две выделенные сущности

2. *Определить процессы.* Пассажиры используют систему, чтобы регистрироваться на рейс. А контролеры используют систему, чтобы проверить статус регистрации каждого пассажира. Система выполняет две функции (два процесса): «Зарегистрировать пассажира на рейс» и «Проверить регистрацию пассажира» (рис. 9).

3. *Указать потоки данных между сущностями и процессами.* Для того чтобы зарегистрироваться на рейс, пассажир должен предоставить номер бронирования и свои данные. Например, ФИО, серию и номер паспорта. Стрелки с этими данными

идут от сущности в процесс. После регистрации на рейс пассажир получает посадочный талон. Эти данные уже направляются от процесса к сущности. Чтобы проверить регистрацию пассажира на рейс, контролер должен внести его данные, а после проверки контролер получит статус регистрации пассажира (рис. 10).

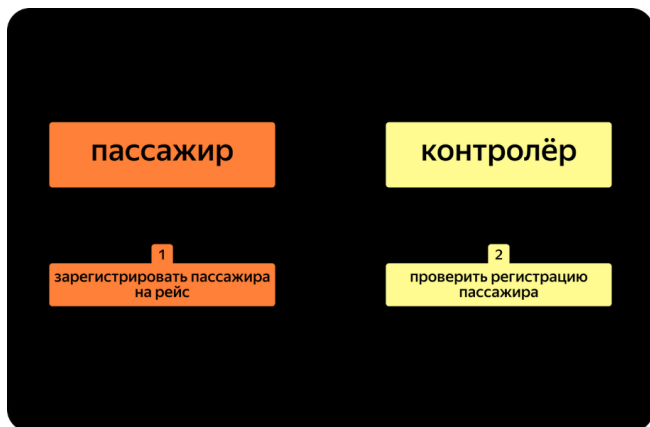


Рис. 9. Определение процессов диаграммы



Рис. 10. Потоки данных между сущностями и процессами

4. *Определить хранилища данных и потоки к ним.* Когда стало понятно, какие данные получает система на входе и какие данные она должна отдать на выходе, в диаграмму нужно добавить хранилища. В них будут направляться данные, там они будут храниться и извлекаться по требованию пользователя. Вся информация, которая нужна системе для выполнения двух процессов, сосредоточена в трех хранилищах: «Бронирования», «Пассажиры» и «Рейсы» (рис. 11).



Рис. 11. Хранилища данных и потоки к ним

*Диаграмма не должна разрастаться до безграничных размеров.* Некоторые данные, например имя, номер паспорта и телефон, можно сгруппировать в персональные данные и дать пояснение уже в техническом задании. Это облегчит восприятие и сделает диаграмму более читаемой.

*Примеры использования диаграмм потоков данных.*

*Разработка программного обеспечения.* DFD логического уровня помогает разработчикам собрать и проанализировать информацию о функциях системы и данных, которые для этого нужны. DFD физического уровня дает информацию о том, какие технологии нужно использовать для работы с данными.

*Управление предприятием.* Бизнес построен на системах и процессах — компания просто не может работать без них. Диаграммы потоков данных используют для планирования Agile-процессов и отстройки процессов внутри компании. Например, для улучшения логистики, перераспределения ресурсов и внедрения организационных изменений.

*Разработка баз данных.* DFD используют в компаниях, где важна безопасность данных, например в медицинских организациях. Информация о пациентах — врачебная тайна, поэтому предъявляются строгие требования в отношении того, как и где эти данные хранятся. Над разработкой таких баз данных работают аналитики. Пример DFD-диаграммы процесса купли-продажи товара приведен на рисунке 12.

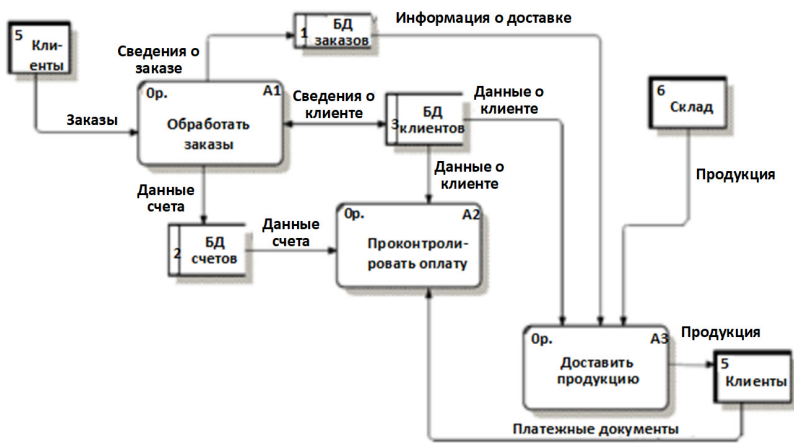


Рис. 12. Пример DFD-диаграммы процесса купли-продажи товара

### 5.3. Язык UML и ER-диаграммы

Кроме DFD-диаграмм, при разработке и описании программного обеспечения используется язык UML и ER-диаграммы.

Унифицированный язык моделирования (UML) — язык моделирования, который визуально представляет программную систему. Это графическое представление структуры программ-

ного кода системы, создаваемой согласно принципам объектно-ориентированного программирования, которое показывает классы, их атрибуты, методы и взаимосвязи между ними.

*Элементы:*

— классы программного кода (представлены прямоугольниками);

— атрибуты (свойства / переменные) программного кода (находятся внутри прямоугольника класса, сверху);

— методы программного кода (находятся внутри прямоугольника класса, снизу);

— взаимосвязи (стрелки между классами: ассоциация, наследование и др.).

*Назначение:* используется разработчиками и системными аналитиками для моделирования и описания структуры программного кода в системе.

*ER-диаграмма* — это графическое представление объектов реального мира и их взаимосвязей друг с другом. Показывает сущности, их атрибуты и связи между сущностями.

*Элементы:*

— сущности (представлены прямоугольниками);

— атрибуты (находятся внутри прямоугольника сущности);

— связи (стрелки между сущностями).

*Назначение:* помогает разработчикам и аналитикам создавать и описывать структуру БД.

Соотношение UML и ER-диаграмм показано на рисунке 13.

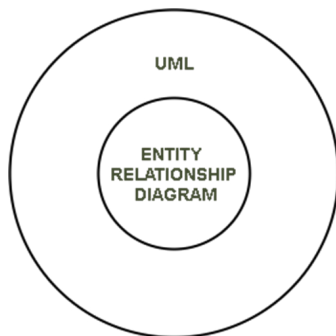


Рис. 13. Соотношение UML и ER-диаграмм

Разница между UML и ER-диаграммой приведена в таблице 2.

Таблица 2

Разница между UML и ER-диаграммой

№	Категория	UML	ER-диаграмма
1	Полная форма	UML расшифровывается как Унифицированный язык моделирования	ER-диаграмма расшифровывается как Entity Relationship Diagram
2	Определение	Это общий язык моделирования, который используется для визуализации дизайна программной системы	Это графическое представление объектов реального мира и их отношений друг с другом
3	Взаимосвязь	Родительский элемент ER diagram	Дочерний элемент UML
4	Использовать	Используется для разработки всего программного обеспечения	Используется только для проектирования баз данных
5	Масштаб	В основном используется при крупномасштабной разработке программного обеспечения	Можно использовать при разработке баз данных любого масштаба
6	Компоненты	Есть варианты использования и рабочие процессы	Есть сущности, атрибуты и связи
7	Задействованные диаграммы	Включает в себя диаграммы вариантов использования и диаграммы действий	Сама участвует в представлении
8	Основной пользователь	Используется разработчиками для понимания потока работы программы	Сделано для понимания заинтересованными сторонами и владельцами предприятий, что их требования были правильно выполнены

Окончание табл. 2

№	Категория	UML	ER-диаграмма
9	Описание	Показан поток управления	Показаны взаимосвязи
10	Моделирование	Это форма динамического моделирования, поскольку может отображать, какие действия выполняются и в какое время	Отображает статическое моделирование (в отличие от UML, она не отображает состояние действий)
11	Утверждает	Включает в себя конечное и начальное состояния	Нет представления состояния
12	Используемые формы	Используются круги, прямоугольники со скругленными углами, наконечники стрелок, ромбы, прямоугольные полосы и т. д.	Используются только три формы (овал, прямоугольник и ромб)
13	Использование плавающих линий	Используются плавающие линии	Не используются плавающие линии
14	Время	Может представлять время, затраченное на выполнение действий	Не отображает время
15	Типы	Бывает двух типов: структурные UML-диаграммы и поведенческие UML-диаграммы	Нет типов, однако содержит сущности, отношения и атрибуты, каждый из которых имеет несколько типов

#### 5.4. Использование языка UML для разработки и описания программного обеспечения

Для наглядного изображения процессов и явлений используют схемы, но под одним и тем же символом люди могут иметь в виду разное. Чтобы исключить разночтения, был разработан

стандарт UML. Это графический язык, в котором каждой фигуре, символу, стрелке или их сочетаниям присвоены конкретные значения. Он позволяет визуализировать явление или процесс так, чтобы схема была понятна всем, кто знаком с UML.

Можно сказать, что UML — это набор правил, по которым нужно рисовать схемы. Зная его, можно быстро создавать универсальные графические представления сложных процессов и структур. Именно поэтому IT-специалисты во время разработки ПО часто используют UML-моделирование и проектирование процессов.

*Для чего используется язык UML.* Язык UML нужен, чтобы описать и визуализировать какую-то абстрактную модель. На практике это может быть создание модели:

- объекта, например описание структуры базы данных;
- процессов, например последовательность выполнения запросов ПО, чтобы клиент получил ожидаемый результат.

Схему на языке UML можно составить по уже существующему объекту или процессу либо создать на этапе проектирования, чтобы разрабатывать объект или отлаживать процесс. Диаграммы UML применяют в проектировании, презентациях, описании или создании документации.

*Преимущества UML.* Схемы можно рисовать и без языка, но использование UML для построения диаграмм имеет несколько преимуществ:

— *стандартизация.* Схема будет понятна любому, кто знает UML. Это все равно, что говорить на общеизвестном языке. Конечно, можно использовать и выдуманный — по жестам и интонациям будет примерно понятно, о чем речь. Но чтобы однозначно передать сложную информацию, лучше использовать язык, понятный всем;

— *полнота.* В языке уже предусмотрены конкретные обозначения для всех сущностей, необходимых в схеме. Не придется что-то выдумывать в процессе, повторяться или вызывать непонимание у коллег;

— *распространенность.* UML используют в IT, менеджменте, инженерии и других сферах. Он понятен и привычен для многих специалистов всего мира;

— *инструменты для автоматизации*. Они позволяют автоматически генерировать схемы UML на основе кода. Например, с помощью Umbrello можно быстро создавать наглядные представления кода. Есть и обратные инструменты, которые меняют код в ответ на изменения UML-схемы — например, Microsoft Visual Studio 2010 Feature Pack 2. Таким образом, освоение UML позволяет разработчикам автоматизировать работу.

*Что такое UML-диаграммы*. UML-диаграмма — это схема, нарисованная с применением символов UML. Она может содержать множество элементов и соединений между ними. Полное описание масштабного проекта может состоять из нескольких UML-диаграмм, связанных или не связанных между собой.

Элементами диаграммы UML могут быть классы программного кода, страницы сайта, части механизма, зоны торгового зала — в зависимости от того, какой процесс или какую сущность описывает ее создатель. На рисунке 14 приведена UML-диаграмма, описывающая последовательность действий для покупок в Интернете.

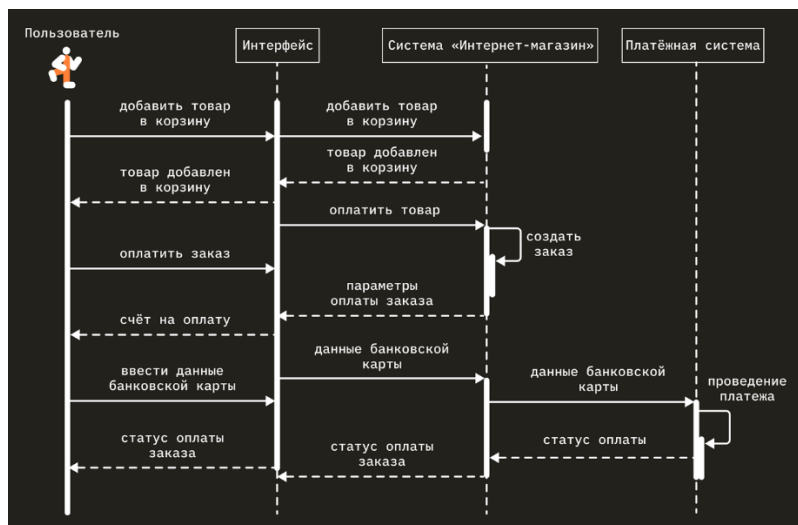


Рис. 14. Пример UML-диаграммы, описывающей последовательность действий для покупок в Интернете

*Как устроена диаграмма UML.* В языке UML десятки разных элементов. Разберем основные элементы языка и их визуальные обозначения (рис. 15).





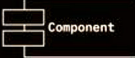


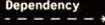

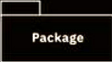



КЛАСС	ИНТЕРФЕЙС	ЮЗКЕЙС	СВЯЗЬ
 <p>Набор объектов со схожими свойствами</p>	 <p>Набор доступных операций для объекта</p>	 <p>Набор действий, которые система может выполнить или не выполнить</p>	 <p>Показывает, что объекты связаны между собой</p>
КОМПОНЕНТ	УЗЕЛ	ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	ЗАВИСИМОСТЬ
 <p>Большая часть системы, например, файл или библиотека</p>	 <p>Ещё более крупная часть системы. Как правило, содержит компоненты, например, сервер, на котором запущена программа</p>	 <p>Обмен информацией между компонентами системы</p>	 <p>При изменении одного элемента изменяется и другой, соединенный с ним стрелкой такого типа</p>
СОСТОЯНИЕ	ПАКЕТ	ЗАМЕТКА	АГРЕГАЦИЯ
 <p>Особая конфигурация системы, через которую она проходит. Например, фаза вычислений, во время которой программа не отвечает на другие запросы</p>	 <p>Объединение нескольких элементов диаграммы в группу по определенному критерию</p>	 <p>Небольшой комментарий к отдельным элементам диаграммы</p>	 <p>Целевой элемент, часть исходного элемента</p>
ОБОБЩЕНИЕ			
 <p>Исходный элемент. Частная разновидность другого, более общего элемента, как объект и класс в программировании</p>			

Рис. 15. Основные элементы UML

В UML есть и другие символы. Изучить их полностью — значит изучить «словарь» UML. Важно уметь правильно их

применять на практике, в реальных диаграммах, то есть знать «грамматику» языка. Полное описание всех элементов и их применения можно найти в спецификации UML.

*Типы диаграмм UML.* Все диаграммы UML можно поделить на структурные и поведенческие. Первые описывают структуру сложных объектов и систем, вторые иллюстрируют взаимодействие с системой и процесс ее работы. Внутри эти типы делятся на виды UML-диаграмм. Разберем наиболее популярные.

### I. Структурные диаграммы.

1. *Диаграмма классов.* Отображает структуру системы, содержащей различные объекты и классы. Чаще всего используется, чтобы продемонстрировать иерархию классов внутри программы. На рисунке 16 показана диаграмма классов, описывающая существующие классы в коде интернет-магазина и связи между ними.

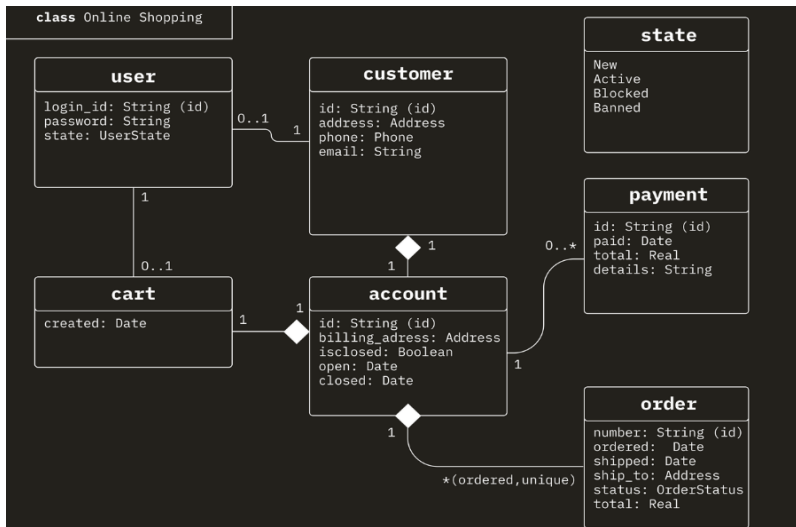


Рис. 16. Пример диаграммы классов

2. *Диаграмма компонентов.* Описывает компоненты ПО и их связи между собой. Например, как микросервисы взаимодействуют друг с другом. На рисунке 17 показана диаграмма

компонентов интернет-магазина. Внутри каждого элемента — большой объем информации, который можно представить диаграммой компонентов или классов.

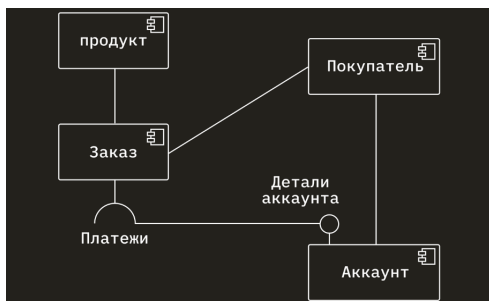


Рис. 17. Пример диаграммы компонентов

3. *Диаграмма объектов.* Показывает, как компоненты системы выглядят в определенный момент времени. Позволяет смоделировать объекты системы и связи между ними. На рисунке 18 представлена диаграмма объектов, на которой видны текущие состояния элементов, в том числе их конкретные значения.

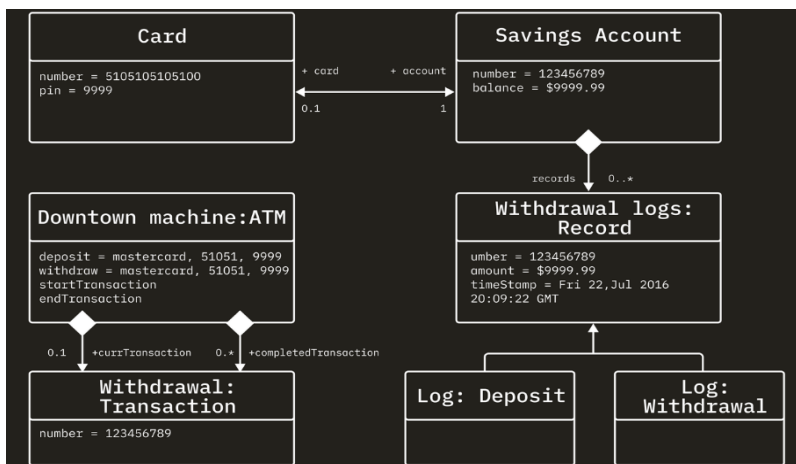


Рис. 18. Пример диаграммы объектов

## II. Поведенческие диаграммы.

1. *Диаграмма действий, или диаграмма активностей, активности-диаграмма.* Показывает последовательность действий, варианты решений и их результаты. На рисунке 19 представлена диаграмма процесса поиска товаров в интернет-магазине.

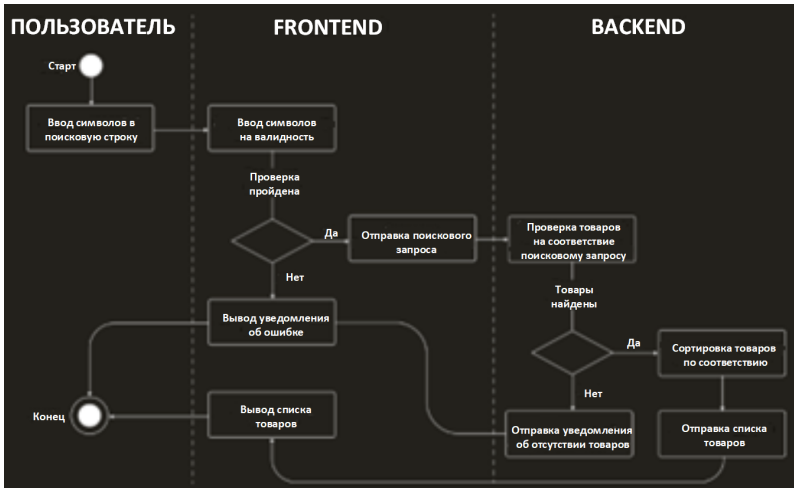


Рис. 19. Пример диаграммы действий

2. *Диаграмма сценариев использования.* В ней обычно изображают пользователей, «агентов», которые взаимодействуют с системой. Эту диаграмму используют для определения функций ПО и связи сценариев использования, то есть пользователей друг с другом. По ней определяют, какие возможности есть у разных групп пользователей и как системы участвуют в выполнении процедуры. Упрощенная схема онлайн-покупок, где перечислены сценарии и показано, кто именно в них участвует, представлена на рисунке 20.

3. *Диаграмма последовательностей.* Изображает последовательные действия во времени, которые иногда называют сценариями. В примере, приведенном на рисунке 21, действия разнесены по разным временным промежуткам, и одни обязательно следуют за другими.



Рис. 20. Пример диаграммы сценариев использования

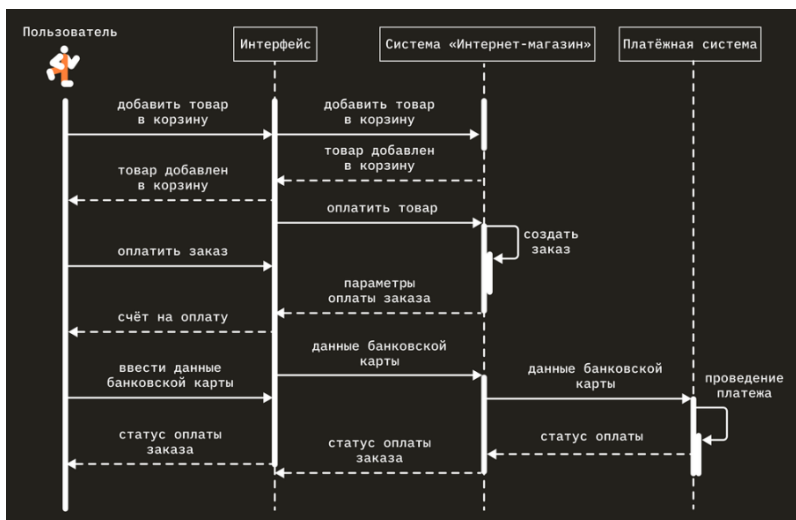


Рис. 21. Пример диаграммы последовательностей

Для построения диаграммы с использованием языка UML необходимо:

1. Изучить синтаксис языка, то есть основные элементы и их значение.

2. Просмотреть и изучить разные диаграммы, чтобы понять принципы их построения.

3. Начать строить свои диаграммы. Их можно рисовать в обычных графических редакторах или специальных сервисах, например `diagram.net` или `lucid.app`. В сервисах есть готовые наборы элементов, что облегчает работу.

### **5.5. Использование ER-диаграмм для разработки и описания информационных систем**

Перед разработкой ПО нужно определить, с какими данными предстоит работать и как они связаны между собой. Для этого системные аналитики строят модели данных и создают ER-диаграммы.

Схема «сущность — связь» (также ERD, или ER-диаграмма) — это разновидность блок-схемы, где показано, как разные «сущности» (люди, объекты, концепции и т. д.) связаны между собой внутри системы. ER-диаграммы чаще всего применяются для проектирования и отладки реляционных баз данных в сфере образования, исследования и разработки программного обеспечения и информационных систем для бизнеса. ER-диаграммы (или ER-модели) полагаются на стандартный набор символов, включая прямоугольники, ромбы, овалы и соединительные линии для отображения сущностей, их атрибутов и связей. Эти диаграммы устроены по тому же принципу, что и грамматические структуры: сущности выполняют роль существительных, а связи — глаголов.

*Что такое ER-диаграмма.* Системный аналитик начинает работу над новым проектом с изучения его предметной области и терминов, которые в ней используют. Например, нужно создать систему для бронирования билетов на самолет. Аэропорт, авиакомпания, дата, рейс, пассажир, пункты прибытия и назначения, багаж — термины проекта. Их еще называют понятиями или сущностями.

В системе сущность представлена в виде экземпляров. Например, экземпляры сущности «Аэропорт» — аэропорты «Домодедово», «Пулково», «Воронеж».

У сущностей есть атрибуты — характеристики, которые их описывают. Например, атрибутами сущности «Аэропорт» будут код, адрес, номер телефона. Атрибуты есть у каждого экземпляра сущности, но у них разные значения. У аэропортов «Домодедово» и «Воронеж» есть одинаковый атрибут «Адрес», но у каждого из них разное значение этого атрибута.

Собрав все сущности будущего проекта, системный аналитик выясняет, как они связаны между собой, и составляет ER-модель (entity—relationship модель, или модель «сущность — связь»). В модели есть три типа связей:

— *«один-к-одному»* — один экземпляр сущности связан только с одним экземпляром другой сущности. Например, пассажир рейса и его место в самолете;

— *«один-ко-многим»* — один экземпляр сущности связан со множеством экземпляров другой сущности. Например, у одного пассажира может быть несколько единиц багажа, при этом каждая единица багажа может быть связана только с одним пассажиром.

— *«многие-ко-многим»* — множество экземпляров одной сущности связаны со множеством экземпляров другой сущности. Например, аэропорт обслуживает несколько авиакомпаний. При этом каждая авиакомпания может обслуживаться в нескольких аэропортах.

Системный аналитик создает ER-диаграмму модели данных. Это схема, которая показывает, с какими данными нужно будет работать для реализации проекта и как эти данные связаны между собой. Например, ER-диаграмма проиллюстрирует, что багаж связан с номером рейса, но не связан со временем окончания посадки пассажиров на него.

Чтобы создать ER-модель, не нужны специальные инструменты. Ее можно построить вручную в любом графическом редакторе: для диаграмм используют простые символы вроде квадратов, стрелок и линий.

*Типы ER-моделей.* ER-модели создают разные специалисты, а сами модели отличаются друг от друга детализацией: насколько подробно в них описывают данные. Есть три уровня ER-моделей:

1. *Концептуальный уровень.* Первая верхнеуровневая модель для представления новой предметной области будущего проекта: что в ней есть и с чем нужно работать. Например, в ПО для транспортной компании будут сущности «Транспорт», «Груз», «Маршрут», «Накладная». ER-модель концептуального уровня нужна разработчику и заказчику, чтобы проверить, все ли термины учтены.

2. *Логический уровень.* На этом уровне детализируют данные из концептуальной модели: к сущностям добавляют характеристики — атрибуты. Например, на логическом уровне описывают характеристики сущности «Транспорт»: марка и модель автомобиля, количество лошадиных сил, пробег, грузоподъемность.

3. *Физический уровень.* На этом уровне описывают, как будет организована работа с данными: выбирают тип базы, ее содержание и где данные будут хранить. Например, выбирают реляционный тип базы данных и систему управления базой данных для работы с ней, перечисляют таблицы в базе и определяют, что она будет храниться на внутреннем сервере компании.

*Применение ER-диаграмм.* Модели «сущность — связь» традиционно используют для разработки программного обеспечения. При этом для метода нет конкретной области разработки: для создания любого ПО нужно работать с данными и транслировать их пользователям. Поэтому ER-модели строят и для интернет-магазина, и для корпоративного портала компании.

Обычно ER-модель создают в двух случаях:

— когда перед началом проекта еще не понятно, с какими данными предстоит работать;

— когда нужно создать новую базу данных или добавить таблицу в уже существующую.

Чем больше в системе сущностей и связей, тем важнее построить ER-модель до начала разработки ПО.

На практике над простыми системами можно работать без концептуальной ER-модели. Например, программа для выдачи талонов электронной очереди — простая система, в которой всего две сущности — номер окна и номер очереди.

*Символы и нотации ER-диаграмм.* ER-модель — это общее представление данных, ER-диаграмма — представление модели, а нотация — графический язык для представления модели.

Объясним на примере анатомии человека. Устройство человеческого организма — это модель. Ее можно описать текстом, изобразить на картинке, перечислить все органы в таблице. Все это разные представления одной и той же модели. Символы, с помощью которых описывают модель, — это нотации. Для того чтобы построить ER-диаграмму, можно использовать разные нотации. Три самые известные из них:

1. *Нотация IDEF1X.* Ее относят к фундаментальным, но на практике давно не используют, потому что есть более удобные варианты.

2. *Нотация Чена.* Классическая нотация, которая состоит из простых символов — прямоугольников, овалов и линий. Из-за этого нотацию часто используют для концептуальных моделей, которые презентуют заказчику. Человеку, который далек от аналитики данных, проще разобраться в понятных диаграммах со знакомыми символами (рис. 22).

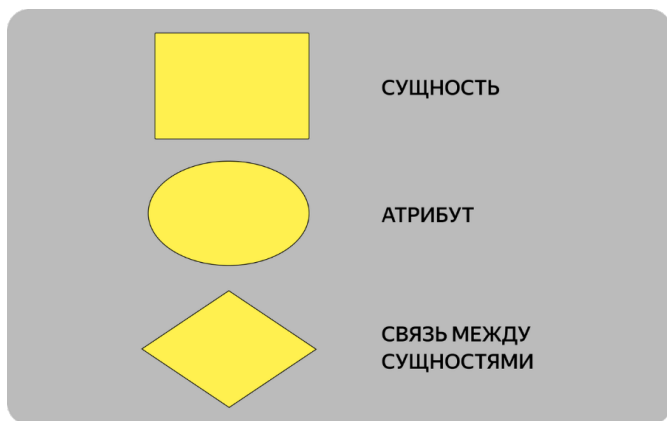


Рис. 22. Символы в нотации Чена

3. *Нотация Мартина*. Она компактнее нотации Чена, поэтому ее используют для построения ER-моделей логического уровня, когда нужно описать в модели все атрибуты сущностей.

В нотациях Чена и Мартина есть одинаковые элементы: сущности, атрибуты и связи. Но эти элементы обозначают разными символами.

В нотации Чена название сущностей, атрибутов и связей вписывают внутрь прямоугольника, овала или ромба (рис. 23).

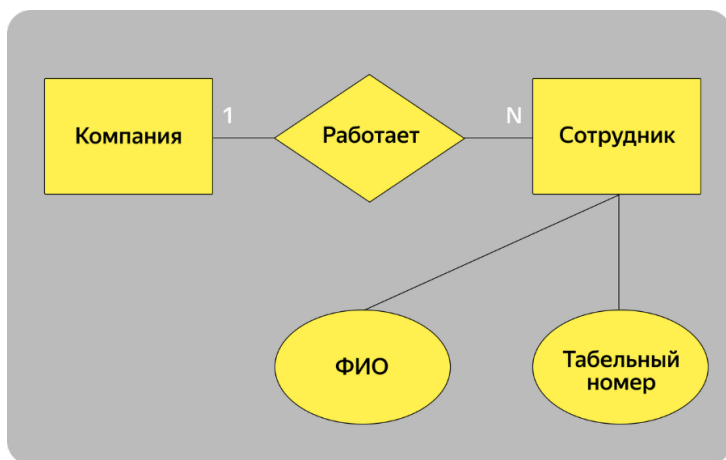


Рис. 23. Пример связей элементов

Элементы ER-диаграммы в нотации Чена соединяют линиями. Если линия соединяет две сущности, сверху обозначают тип связи:

- $1 : 1$  — «один-к-одному»;
- $1 : N$  — «один-ко-многим»;
- $M : N$  — «многие-ко-многим».

В одной компании работает много сотрудников. Тип связи между сущностями «компания» и «сотрудник» — «один-ко-многим».

В нотации Мартина сущность также вписывают в прямоугольник, а атрибуты и связи обозначают по-другому (рис. 25):

- атрибуты перечисляют прямо под сущностью;
- связи рисуют разными соединительными линиями.

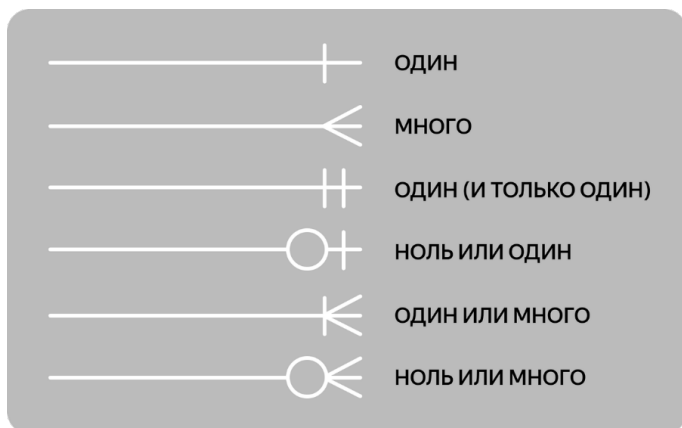


Рис. 24. Соединительные линии в нотации Мартина

В нотации Мартина используют несколько видов соединительных линий для иллюстрации типа связи между сущностями.

Для того чтобы изобразить три типа связи в нотации Мартина, можно использовать разные комбинации. Например, связь «многие-ко-многим» можно изобразить так, как показано на рисунке 25.

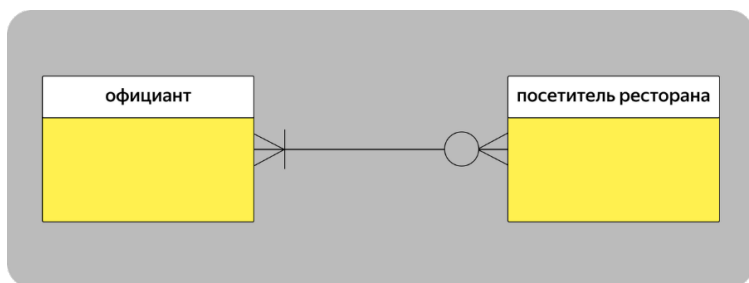


Рис. 25. Пример связи «многие-ко-многим» в нотации Мартина

Официант может обслуживать от нуля до множества посетителей ресторана. При этом одного посетителя ресторана должен обслуживать хотя бы один официант, а могут и несколько.

А связь «один-ко-многим» может выглядеть так, как показано на рисунке 26.

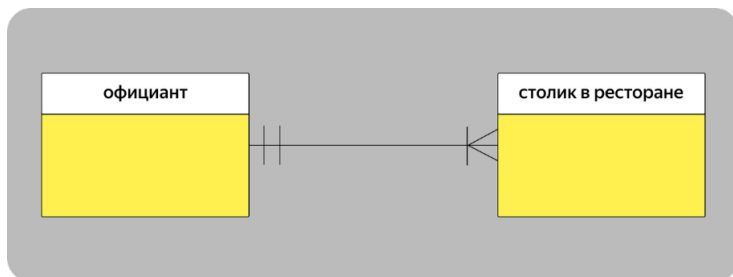


Рис. 26. Пример связи «один-ко-многим» в нотации Мартина

За каждым столиком в ресторане закреплен только один официант. При этом за каждым официантом может быть закреплено несколько столиков.

*Примеры ER-диаграмм.* На примере сервиса по бронированию номеров в сети гостиниц рассмотрим, как выглядит одна и та же ER-модель в разных нотациях. Сначала нужно выделить сущности ER-модели:

- гость;
- гостиница;
- номер.

У каждой сущности есть основные атрибуты, например, у сущности «гость» — это ФИО и номер паспорта, у «гостиницы» — ее номер в сети и адрес, у «номера» — его порядковый номер в гостинице и категория.

Затем нужно установить связи между сущностями (рис. 27).

ER-модель концептуального уровня в нотации Чена содержит прямоугольники с сущностями, овалы с атрибутами, ромбы со связями. Сущность в подчинении у другой сущности

называют дочерней и помещают в прямоугольник с двойной рамкой. Ромб со связью между ними тоже обводят двойной рамкой.

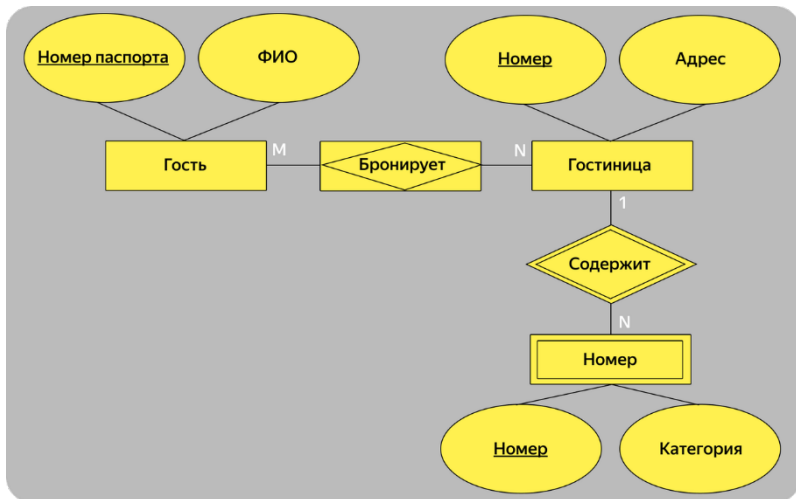


Рис. 27. Пример связей между сущностями в нотации Чена

Между сущностями «Гость» и «Гостиница» установлена связь «многие-ко-многим» — много гостей могут бронировать много гостиниц. В нотации Чена такая связь становится самостоятельной сущностью, которую называют ассоциативной и обозначают ромбом внутри прямоугольника. Ассоциативная сущность между «Гостем» и «Гостиницей» — «Бронирование». На следующих уровнях ER-модели у нее появятся атрибуты, например дата и номер бронирования.

Если строить ER-модель логического уровня в нотации Чена, она может сильно разрастись из-за большого количества атрибутов. Поэтому на следующем уровне можно построить модель в нотации Мартина (рис. 28).

В ER-модели в нотации Мартина атрибуты сущностей перечисляют в полях под ними. За счет этого модель занимает меньше места и ее структура менее запутана.

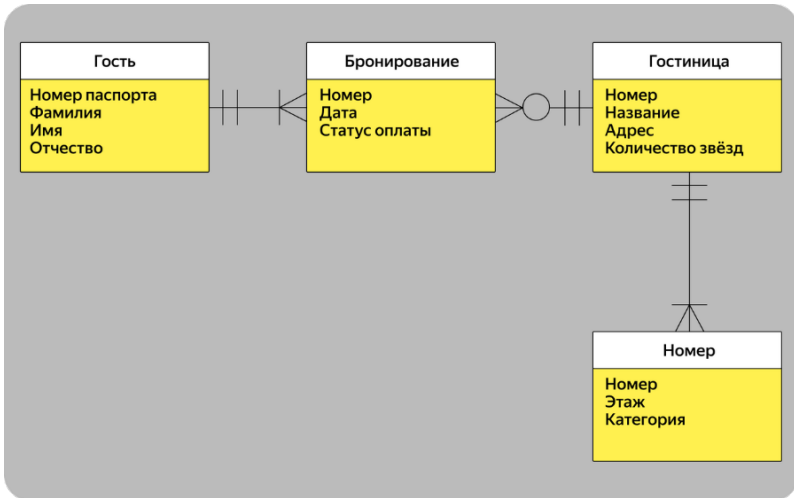


Рис. 28. Пример ER-модели в нотации Мартина

### *Технология создания ER-диаграмм.*

1. *Определить сущности.* Чтобы собрать все сущности будущего проекта, разработчики общаются с заказчиком и будущими пользователями. Например, если нужно разработать ПО для ветеринарной клиники, разработчик проведет интервью с руководителем клиники, сотрудниками, врачами и клиентами, которые будут записываться на прием. На этом этапе обычно создают концептуальную модель и согласовывают ее с заказчиком.

2. *Определить атрибуты.* Разработчик детализирует информацию, собранную во время интервью, и описывает характеристики сущностей. Если данных не хватает, нужно повторно опросить заинтересованных лиц.

3. *Определить связи между сущностями.* На этом этапе выясняют, какие сущности связаны между собой. Например, пациенты и медицинская карта, филиал клиники и врачи, которые ведут прием.

4. *Определить типы и характеристики связей.* Например, пациенты и медицинская карта — это связь «один-к-одному», врач и день приема — «один-ко-многим».

Затем ищут идентифицирующие связи между сущностями и определяют, какая из них родительская. Допустим, у клиники есть филиалы — А, В и С. В каждом филиале есть кабинеты под номерами от 1 до 5. Это значит, что нельзя использовать номер кабинета без уточнения, в каком филиале он находится. Филиал — родительская сущность, а связь между филиалом и кабинетом — идентифицирующая.

5. *Проверить ER-модель.* После завершения работы над ER-моделью системный аналитик проверяет, нет ли в ней лишних сущностей, дубликатов данных и косвенных связей между данными в одной таблице. Такую проверку называют нормализацией данных. Если модель данных не соответствует нормальным формам, ее нужно скорректировать.

## **5.6. Использование блок-схем алгоритмов при разработке программ**

Одним из этапов представления результатов разработки программного обеспечения являются блок-схемы алгоритмов.

Алгоритм — это последовательность исчислений или действий, предназначенная для решения определенной задачи или выполнения определенной операции, он описывает, как именно следует выполнять определенные шаги для достижения желаемого результата.

*Свойства алгоритма:*

— *дискретность.* Алгоритм состоит из отдельных, различных и дискретных шагов;

— *определенность.* Каждый шаг алгоритма должен быть определенным и ясным;

— *ввод.* Алгоритм должен иметь определенные входные данные или параметры;

— *вывод.* Алгоритм должен выдавать определенный результат в соответствии с задачей;

— *конечность.* Алгоритм должен завершаться после выполнения всех шагов.

*Формы представления алгоритмов.*

Алгоритм можно представить в различных формах, например:

— в виде псевдокода — это формальный язык, который выглядит как комбинация текста на естественном языке и программного кода, псевдокод позволяет описать логику алгоритма без привязки к конкретному языку программирования;

— в виде блок-схемы — это графическое представление алгоритма в виде блоков, соединенных стрелками, где каждый блок представляет определенный шаг или операцию.




Алгоритмы используются для решения широкого спектра задач, включая вычисления, сортировку данных, поиск, оптимизацию, машинное обучение и многое другое, они являются важными инструментами в различных областях, включая программирование, математику, физику, экономику и т. д.

Алгоритмы бывают разные, но прежде чем приступить к рассмотрению их видов, следует рассказать об основном способе визуализации алгоритмической последовательности — созданию блок-схемы. Такие схемы состоят из соответствующих функциональных блоков, которые связаны между собой. Каждый блок отвечает за выполнение какого-нибудь действия. Для каждого типа действия определен конкретный блок, представляющий собой геометрическую фигуру.


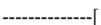

Условные обозначения блоков алгоритмов в соответствии с ГОСТ 19.003.80 представлены в таблице 3.

Таблица 3

### Условные обозначения блоков алгоритмов

Наименование	Обозначение	Функция
Блок выполнения действия (процесс)		Выполнение операции или группы операций, изменяющих значение, форму представления или расположение данных
Логический блок (решение)		Выбор направления выполнения алгоритма в зависимости от некоторых условий
Модификация (заголовков цикла)		Выполнение действий, изменяющих команды или группы команд

Окончание табл. 3

Наименование	Обозначение	Функция
Предопределенный процесс		Обращение к вспомогательному алгоритму
Блок ввода-вывода		Ввод или вывод данных
Начало-окончание программы		Начало или окончание алгоритма
Линия потока		Указание на последовательность связей между блоками
Комментарий		Пояснение элемента схемы
Соединитель		Указатель связи между прерванными линиями потока в пределах одной страницы
Межстраничный соединитель		Указание связи между частями схемы, расположенными на разных страницах

Существует и очередность выполнения действий — она определяется линиями, которые соединяют блоки. По умолчанию используемые в схеме блоки соединяются слева направо и сверху вниз. В случае другой последовательности выполнения блоки соединяются направленными линиями (речь идет о линиях, оснащенных стрелками).

Существуют несколько видов алгоритмов (рис. 29).

*Линейный алгоритм* представляет собой последовательность шагов, которые выполняются один за другим без пропусков или повторений, он применяется для решения простых задач, таких как вычисление суммы элементов в массиве, поиск минимального значения в списке или простое математическое вычисление.

*Разветвляющийся алгоритм* включает ветвления и условные операции, позволяющие программе принимать различные решения в зависимости от условий выполнения, он применяется для решения задач, включающих принятие решений, таких как проверка условий (например, «если число больше 5, выполнить действие А, иначе выполнить действие Б») или обработка различных случаев в зависимости от ввода пользователя.

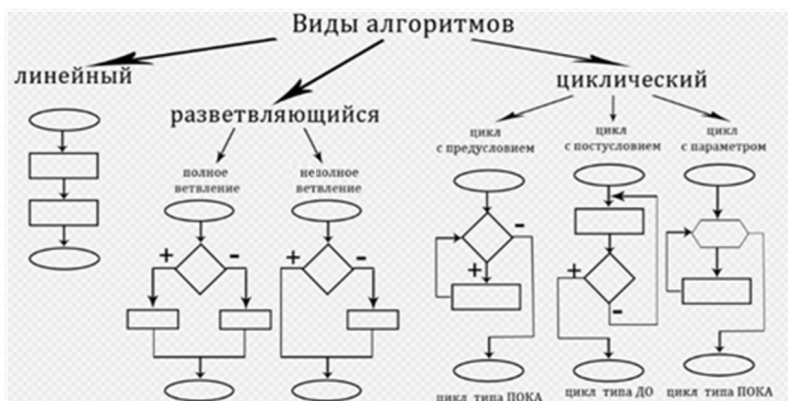


Рис. 29. Виды алгоритмов

*Циклический алгоритм* представляет собой повторяющуюся последовательность шагов, которая выполняется несколько раз или до тех пор, пока не будет выполнено определенное условие, он применяется для решения задач, требующих повторных действий, например обработка элементов в массиве, пока не будет достигнут конец списка или выполнено определенное условие:

— *сортировка*. Алгоритмы сортировки применяются для упорядочивания элементов в заданном порядке, некоторые из наиболее часто используемых алгоритмов сортировки: сортировка пузырьком, сортировка вставками и быстрая сортировка;

— *поиск*. Алгоритмы поиска используются для нахождения конкретного элемента или условия в наборе данных, например алгоритмы бинарного поиска или поиска подстроки в строке;

— *графы*. Алгоритмы графов применяются для работы с сетями, связями или другими структурами данных, которые могут быть представлены в виде графа, некоторые популярные алгоритмы графов включают алгоритм Дейкстры для нахождения кратчайшего пути и алгоритм поиска в глубину (DFS) для обхода графа;

— *динамическое программирование*. Алгоритмы динамического программирования используются для решения сложных задач, разбивая их на более мелкие подзадачи и сохраняя ре-

зультаты для повторного использования, например алгоритмы нахождения наибольшей общей подпоследовательности или нахождения оптимального маршрута в задаче коммивояжера;

— «жадные алгоритмы». «Жадные алгоритмы» решают задачу, выбирая локально оптимальные решения на каждом шаге в надежде, что это приведет к глобально оптимальному решению, например алгоритмы минимального остовного дерева (например, алгоритм Крускала и алгоритм Прима) или алгоритм Дейкстры для кратчайшего пути.

На рисунке 30 в качестве примера показана блок-схема алгоритма программы опроса клавиатуры, разработанной на языке Ассемблер, а на рисунке 31 представлена упрощенная блок-схема программы отображения результата тестирования.

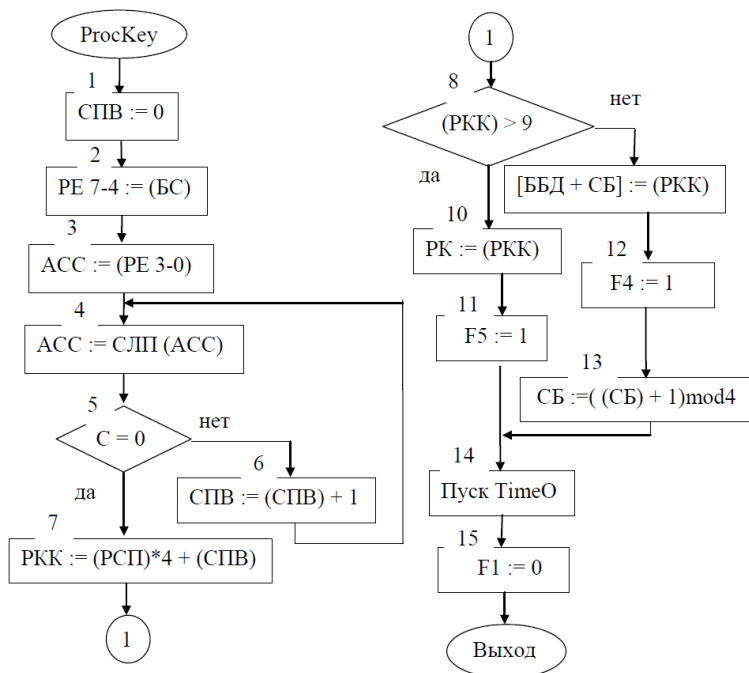


Рис. 30. Пример подробной блок-схемы программы опроса клавиатуры

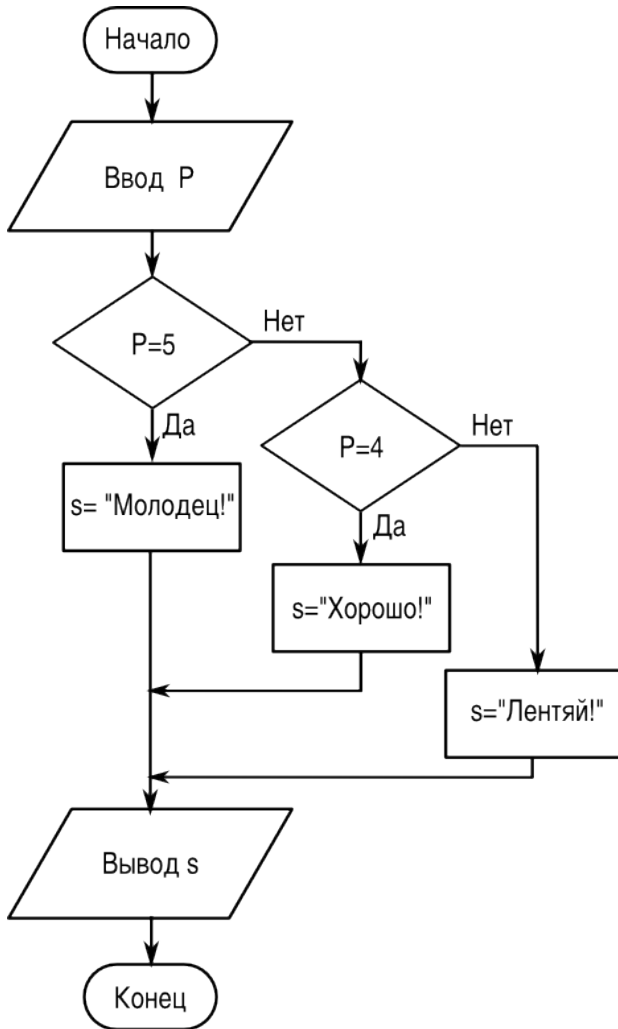


Рис. 31. Пример упрощенной блок-схемы программы отображения результата тестирования

## **6. ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **6.1. Оформление пояснительной записки выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа должна быть напечатана на стандартных листах в формате А4 через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman — 14 пт, выравнивание по ширине. Для таблиц и рисунков, размещенных в приложении, допускается формат А3 (297 × 420 мм).

*Абзацный отступ* должен быть равен 1,25 см и оставаться одинаковым во всем тексте работы. Допускается отсутствие абзацного отступа в подрисуночных надписях, в названиях глав и параграфах, внутри таблицы. Не допускается выставление абзацного отступа при помощи пробелов, знаков табуляции и иных способов, не предназначенных для этого.

Текст печатается на одной стороне листа и имеет поля следующих размеров: верхние и нижнее — 20 мм; правые — 15 мм; левые — 25 мм. Текст документа выравнивается по ширине листа.

*Заголовки* разделов и подразделов отделяются от текста расстояниями сверху 18 пт, снизу 12 пт, расстояние между заголовками разделов и подразделов также равны 12 пт. Текст печатается строчными буквами. Заглавными буквами печатаются аббревиатуры, а также обозначения. Точка в конце заголовка не ставится. Заголовки разделов и подразделов центрируются по ширине текста.

*Страницы* ВКР нумеруются от титульного листа и до последнего (цифру 1 на титульном листе не ставят), цифру 3 ставят на листе, содержащем введение. Страницы нумеруются арабскими цифрами сверху посередине над текстом на расстоянии 1,5 интервала.

*Разделы* основной части ВКР нумеруются арабскими цифрами. При необходимости крупные разделы нужно разделять на более мелкие, с использованием двойной нумерации.

В тексте должна быть соблюдена соподчиненность глав, параграфов и пунктов.

Каждая *новая глава* начинается с новой страницы; это же правило относится к другим основным структурным частям работы (введению, заключению, списку использованной литературы, приложениям и т. д.).

*Формула* обычно занимает отдельную строку, номер формулы ставится в конце строки в круглых скобках, если на нее в тексте работы делается ссылка. Знаки препинания ставят сразу после формулы.

*Иллюстрации* (рисунки, графики, схемы, диаграммы) следует располагать в ВКР непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, на следующей странице (если размер рисунка не позволяет разместить его сразу после упоминания по тексту) или в приложении. Перенос рисунков с одной страницы на другую и их разрыв в ВКР не допускается.

На все рисунки должны быть ссылки в ВКР.

Название рисунка располагается под ним, выравнивается по центру страницы, шрифтом 14 пт, без подчеркивания и выделения курсивом.

Нумеруются рисунки арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах каждой главы. Например, «Рис. 3.2. Принципиальная схема фильтра» (второй рисунок третьего раздела). В приложениях рисунки нумеруются отдельно и номер приводится через точку после обозначения приложения: так, второй рисунок в приложении А будет обозначен «Рисунок А.2», а первый в приложении Г — «Рисунок Г.1».

Отступ между текстом и рисунком, а также названием рисунка и последующим текстом должен быть в один интервал.

*Таблицы* размещают после первого упоминания так, чтобы их было удобно читать без поворота текста или с поворотом по часовой стрелке.

Над таблицей справа помещается слово «Таблица» с порядковым номером (без знака номера). Например, «Таблица 2.1» (первая таблица второго раздела). Выше таблицы с выравниванием по центру печатается ее название.

*Ссылки* на используемые источники приводятся в тексте работы по мере их упоминания путем сквозной нумерации, например [1]. Номер ссылки записывается в квадратных скобках. Если одновременно делается ссылка на несколько источников, то они приводятся через запятую в порядке возрастания номера, например [3, 5, 7]. Номера ссылок в тексте работы должны совпадать с нумерацией литературных источников в библиографическом списке.

*Правила написания буквенных аббревиатур.* В тексте выпускной квалификационной работы, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, используются вводимые их авторами буквенные аббревиатуры, сокращенно обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки.

*Пример оформления текста ВКР*

## 1. ПРИМЕР ЗАГОЛОВКА ПЕРВОЙ ГЛАВЫ

### 1.1. Пример заголовка первого раздела первой главы

Текст первого раздела. Текст первого раздела. Текст первого раздела. Текст первого раздела, представлена ссылка на рис. 1.1.

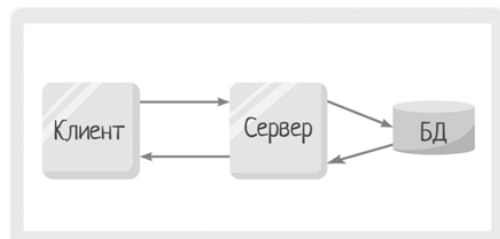


Рис. 1.1. Название рисунка

Текст первого раздела. Текст первого раздела. Ссылка на источник [1]. Текст первого раздела. Текст первого раздела. Текст первого раздела. Ссылка на формулу (1).

$$Z = X + Y. \quad (1)$$

Текст первого раздела. Текст первого раздела.

### **1.2. Пример заголовка второго раздела первой главы**

Текст второго раздела. Текст второго раздела. Текст второго раздела. Представлена ссылка на табл. 1.1.

Таблица 1.1

Название таблицы

Таблица
---------

Текст второго раздела. Текст второго раздела. Текст второго раздела. Текст второго раздела.

## **6.2. Оформление списка использованной литературы**

Список использованной литературы должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 7.32.2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и правилами библиографического описания документов ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка».

Рекомендуется представлять единый список литературы к работе в целом. Список обязательно должен быть пронумерован. Каждый источник упоминается в списке один раз, вне зависимости от того, как часто на него делается ссылка в тексте работы.

Наиболее удобным является алфавитное расположение материала, так как в этом случае произведения собираются в авторских комплексах. Произведения одного автора расставляются в списке по алфавиту заглавий.

Официальные документы ставятся в начале списка в определенном порядке: конституции, кодексы, законы, указы прези-

дента, постановление правительства, другие нормативные акты (письма, приказы и т. д.). Внутри каждой группы документы располагаются в хронологическом порядке.

Литература на иностранных языках ставится в конце списка после литературы на русском языке, образуя дополнительный алфавитный ряд.

Для каждого документа предусмотрены следующие элементы библиографической характеристики: фамилия автора, инициалы; название; подзаголовочные сведения (учебник, учебное пособие, словарь и т. д.); выходные сведения (место издания, издательство, год издания); количественная характеристика (общее количество страниц в книге).

#### *Пример списка использованной литературы*

1. Белл Р. Т. Социоллингвистика. Цели, методы, проблемы / пер. с англ. М.: Международные отношения, 2020. — 318 с.

2. Барт Р. Лингвистика текста // Новое в зарубежной лингвистике. М.: Прогресс, 2018. — Вып. VIII: Лингвистика текста. — С. 442—449.

3. Войскунский А. Е. Метафоры Интернета // Вопросы философии. — 2011. — № 11. — С. 64—79.

4. Школовая М. С. Лингвистические и семиотические аспекты конструирования идентичности в электронной коммуникации: дис. канд. фил. наук. — Тверь, 2015. — 174 с.

5. Сиротинина О. Б. Структурно-функциональные изменения в современном русском литературном языке: проблема соотношения языка и его реального функционирования // Русская словесность в контексте современных интеграционных процессов: материалы междунар. науч. конф. — Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2017. — Т. 1. — С. 14—19.

6. Бахтин М. М. Творчество Франсуа Рабле и народная культура Средневековья и Ренессанса. — 2-е изд. М.: Худож. лит., 2000. — 543 с. [Электронный ресурс]. — URL: [http://www.philosophy.ru/library/bahtin/rable.html#\\_ftn1](http://www.philosophy.ru/library/bahtin/rable.html#_ftn1) (дата обращения: 05.10.2008).

7. Белоус Н. А. Прагматическая реализация коммуникативных стратегий в конфликтном дискурсе // Мир лингвистики и

коммуникации: электронный научный журнал. — 2016. — № 4 [Электронный ресурс]. — URL: [http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5\\_3\\_1.htm](http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm) (дата обращения: 15.12.2023).

8. Новикова С. С. Социология: история, основы, институционализация в России. М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2000. — 464 с. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Архиватор RAR. — URL: [http://ihtik.lib.ru/edu\\_21sept2007/edu\\_21sept2007\\_685.rar](http://ihtik.lib.ru/edu_21sept2007/edu_21sept2007_685.rar) (дата обращения: 17.05.2024).

9. Парпалк Р. Общение в Интернете // Персональный сайт Романа Парпалака. — 2006. [Электронный ресурс]. — URL: <http://written.ru> (дата обращения: 26.07.2024).

### 6.3. Оформление приложений

Приложение — это часть работы, которая имеет дополнительное, обычно справочное значение, но является необходимой для более полного освещения темы. По содержанию приложения могут быть очень разнообразны: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, отдельные положения из инструкций и правил и т. д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты.

В приложения нельзя включать список использованной литературы, вспомогательные указатели всех видов, справочные комментарии и примечания, которые являются не приложениями к основному тексту, а элементами справочно-сопроводительного аппарата работы, помогающими пользоваться ее основным текстом. Приложения оформляются как продолжение выпускной квалификационной работы на последних ее страницах.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения их следует пронумеровать русскими буквами без знака (например, Приложение А). Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые

употребляются со словом «смотри», оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки по форме: (см. приложение Б). Каждое приложение обычно имеет самостоятельное значение и может использоваться независимо от основного текста. Отражение приложения в оглавлении работы обычно бывает в виде самостоятельной рубрики с полным названием каждого приложения.

#### 6.4. Оформление презентации

Электронная презентация является частью процедуры защиты ВКР и сопровождает доклад студента.

Презентационный материал должен концентрированно, но полно отражать основное содержание и особенности проекта, обеспечивая наглядность процесса его защиты. Он может включать как материал, содержащийся в пояснительной записке, так и материал, специально подготовленный для защиты.

Как правило, количество слайдов презентации не должно превышать десяти.

Ниже представлены варианты содержания презентаций ВКР по тематикам: разработка информационной системы и программного обеспечения. Этот перечень рекомендательный и не является обязательным для исполнения.

Презентации по всем направлениям должны иметь слайды (ориентировочно три слайда), в которых содержится название ВКР (работы), ФИО студента, ФИО научного руководителя с указанием ученой степени и должности, наименование направления обучения, слайды с указанием целей и задач дипломного проектирования, актуальности и практической значимости проекта.

Презентация ВКР, написанной на тему проектирования, разработки или модернизации *информационной системы* может включать следующие виды проектной документации, разбитые на три группы.

1. Слайды по исходной информационной системе. В этом разделе желательно представление организационной, функциональной и информационной структур предприятия.

1.1. Схема организационной структуры. Отражает состав подразделений и сотрудников предприятия, обеспечивающих функционирование информационной системы объекта автоматизации либо использующих полученную от нее информацию. Показывает основные функции и связи между подразделениями и отдельными должностными лицами, указанными на схеме, их подчиненность.

1.2. Схема функциональной структуры. Включает контекстную диаграмму разработанной функциональной модели информационной системы, например в нотации IDEF0, а также основные диаграммы декомпозиции.

1.3. Схема информационной структуры. Описывает состав и логическую организацию данных информационной системы. Представляется в виде модели данных логического уровня в выбранной нотации.

2. Слайды по разработанной информационной системе.

2.1. Схема структуры системы (структурная схема деления системы). Описывает основные функциональные составные части (подсистемы) системы, их назначение, состав и взаимосвязи.

3. Слайды по видам обеспечения информационной системы.

3.1. Схема структуры данных. Описывает состав и физическую организацию базы данных и файлов данных. Для базы данных представляется в виде модели данных физического уровня. При использовании файлов данных необходимо также отразить их назначение и взаимосвязь.

3.2. Материалы, относящиеся к программно-математическому обеспечению. Включают обобщенные блок-схемы алгоритмов выполнения основных операций, применяемых математических моделей и методов.

3.3. Схема технической структуры. Показывает принятые проектные решения по техническому обеспечению системы.

Один из листов может также отражать управление проектом, показывая особенности примененной модели (технологии) жизненного цикла программного обеспечения.

В число материалов также могут входить следующие виды иллюстрирующего материала:

4. Сведения о ВКР. Дают общее представление о проекте.

Указывается наименование темы ВКР, приведены цели и задачи, которые ставились при разработке проекта, функции системы и т. п.

5. Таблицы результатов сравнительного анализа аналогов системы, вариантов проектных решений. Приводимые данные должны указывать на актуальность темы проекта и на обоснованность принятых по нему решений.

6. Основные экранные формы пользовательского интерфейса.

7. Формы (образцы) входных и выходных документов.

8. Материалы, относящиеся к математическому обеспечению системы. Могут быть представлены использованные расчетные формулы.

9. Дополняющие или уточняющие материалы, связанные с особенностями ВКР: различные изображения, графики, таблицы, а также результаты расчетов, моделирования, тестирования и т. п.

Материалы, описывающие какие-то общие положения, не связанные напрямую с особенностями проекта, не допустимы.

Структура презентации ВКР, написанной на тему разработки *программного обеспечения*, может содержать следующие разделы:

1. Анализ предметной области проектирования, например анализ аналогов сайтов данной категории и области деятельности.

2. Техническое задание на проектирование, функциональные характеристики информационной системы.

3. Сравнительный анализ и выбор программного и технического обеспечения для реализации задач дипломного проектирования.

4. Структурная схема информационной системы.

5. Дизайн пользовательского интерфейса информационной системы.

6. Результаты тестирования программного продукта.

7. Пример скриншотов программы.

8. Выводы по итогам дипломного проектирования с указанием результатов выполнения задач или обоснованием недостаточности их проработки, невозможности их выполнения.

Продолжительность презентации не должна превышать времени, отведенного студенту на доклад.

Пример первого слайда ВКР.



## Разработка системы автоматизированного тестирования web-приложений

Выполнила:  
студентка 4 курса  
направления «Информационные системы  
и технологии»  
Иванова Елена Ивановна

Руководитель:  
д.т.н., профессор  
Иванов Иван Иванович

## **7. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Публичная защита ВКР является завершающим этапом не только дипломного проектирования, но и всего срока обучения в университете. По ее результатам происходит присвоение выпускнику квалификации бакалавра по специальности «Информационные системы и технологии». Защита должна отражать профессиональную зрелость студента-дипломника как специалиста, его соответствие требованиям производства.

### **7.1. Предварительная защита на кафедре**

Предварительная защита (предзащита) на кафедре для студента-дипломника организуется руководителем ВКР. Ее основные цели: отработка формы и содержания доклада, а также определение возможности представления ВКР к защите. Предзащита проводится комиссией, утвержденной директором института.

На предзащиту дипломник предоставляет пояснительную записку, полностью оформленную и одобренную руководителем, но, возможно, не скрепленную, а также макеты слайдов. Также может потребоваться демонстрация работы созданной системы.

Студент не допускается до защиты, если комиссия сочтет проект не готовым, а его доработку в оставшееся до защиты время — невозможной. При необходимости может проводиться повторная предзащита. По результатам предварительной защиты оформляется заключение комиссии, подписываемое заведующим кафедрой и прилагаемое к материалам выпускной работы.

## **7.2. Требования к комплектации и оформлению материалов выпускной квалификационной работы**

К защите ВКР(работы) у студента должны быть готовы:

- пояснительная записка ВКР(работы) в бумажном и электронном виде;
- отзыв руководителя;
- презентация;
- справка из системы «антиплагиат» об объеме оригинальности материала.

Пороговые критерии оригинальности ВКР по программам бакалавриата — более 50 %.

Отзыв руководителя, рецензия и справка об оригинальности работы (антиплагиат) вставляются в отдельный пластиковый конверт, который подшивается вместе с остальными листами пояснительной записки.

## **7.3. Требования к содержанию отзыва руководителя выпускной квалификационной работы**

В своем отзыве руководитель дает оценку профессиональных качеств студента, выявленных при его работе над проектом. В отзыве должны быть отражены:

- актуальность темы;
- степень самостоятельности проведенного исследования;
- практическая значимость;
- недостатки;
- общий вывод, в котором отражаются точка зрения руководителя о возможности допуска проекта к защите и присвоения его автору квалификации инженера по направлению «Информационные системы и технологии» и рекомендуемая оценка.

Объем отзыва должен составлять 1—2 страницы.

Бланк оформления отзыва руководителя приведен в приложении Д.

#### **7.4. Допуск к защите**

Для допуска к защите студент должен предоставить за два дня до даты защиты на кафедру полностью готовый и требуемым образом оформленный комплект материалов. Пояснительная записка должна содержать все необходимые подписи.

Допуск оформляется подписью руководителя ВКР и директора высшей школы на титульном листе пояснительной записки. Также он ставит подпись в основной надписи записки.

Студент-дипломник не допускается до защиты в следующих случаях:

1. Отсутствие задания по ВКР, подписанного студентом, руководителем и утвержденного директором института.
2. Отсутствие отзыва руководителя.
3. Отрицательная оценка на предзащите.

Студент не допускается до защиты также в случае установления факта полностью несамостоятельного выполнения проекта.

#### **7.5. Подготовка к защите**

Доклад студента на защите является основной формой ознакомления членов ГЭК с результатами дипломного проектирования. Полученная на защите оценка не в последнюю очередь зависит от качества его подготовки.

Доклад должен состоять из трех основных композиционных частей: введение, основная часть и заключение.

Во *введении* необходимо обосновать актуальность темы проекта, указать предприятие, на котором выполнялся проект, привести общую характеристику объекта информатизации, дать развернутую постановку задачи и сформулировать основные цели и задачи разработки ВКР.

В *основной части* доклада следует в сжатой форме прокомментировать организационные, функциональные и другие схемы, представленные на чертежах; изложить принятые проектные решения по информационному, математическому, программному и техническому обеспечению системы, дать их краткое обоснование; подчеркнуть отличительные особенно-

сти проекта, его оригинальность и новизну, а также указать на сложности, с которыми пришлось столкнуться в ходе работы. При этом не следует загромождать доклад подробными разъяснениями.

Содержание основной части доклада должно подчеркивать суть выполненной работы и должно быть жестко связано с представленными иллюстративными материалами, к каждому из которых хотя бы раз следует обратиться в ходе доклада. Выбранная последовательность слайдов презентации обеспечивает логику доклада, делает доклад лаконичным и позволяет сосредоточить внимание комиссии на главных моментах проекта.

В *заключении* доклада выполняется оценка качества решения поставленных задач, приводятся сведения о практическом использовании результатов дипломного проектирования, делаются общие выводы, указываются перспективы развития проекта.

Выступление студента на защите регламентировано временем: объем доклада должен быть рассчитан на 7—10 минут. На защите не стоит пытаться дословно следовать тексту доклада, лучше использовать его в качестве общего плана. Это достигается неоднократным репетированием выступления, в ходе которого должна быть обеспечена четкость и связность изложения материала.

Дипломник также должен продумать ответы на замечания, содержащиеся в отзыве руководителя, и рецензии (для магистрантов). Однако следует иметь в виду, что после получения рецензии никакие исправления в проекте не допускаются.

Рекомендуется подготовить список ориентировочных вопросов, которые могут быть заданы в ходе защиты, и сформулировать ответы на них. Также целесообразно подготовить определения для терминов, которые используются в ВКР.

На защите представляется компьютерная презентация, которая демонстрируется с помощью проектора и позволяет более полно и наглядно донести до комиссии результаты дипломного проектирования. Файл презентации может содержать графический, текстовый материал, а также аудиовизуальную информацию. Кроме того, в ходе защиты может быть выполнена демонстрация работы созданного программного обеспечения.

## **7.6. Защита выпускной квалификационной работы**

Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) формируется из числа ведущих специалистов в области информационных технологий и профессорско-преподавательского состава и действует в течение одного календарного года. Председатель ГЭК назначается из числа ведущих специалистов, работающих в организациях информационных направлений, докторов наук, профессоров соответствующего профиля, не работающих в университете.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК. Заседания ГЭК правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий, включая председателя ГЭК. На заседании кроме членов ГЭК могут присутствовать руководители ВКР, преподаватели, студенты, любые желающие. Защита проектов производится в последовательности записи студентов на данное заседание ГЭК.

За день до защиты полностью оформленная пояснительная записка с отзывом и справкой об оригинальности работы (антиплагиат) передается дипломником секретарю ГЭК. Готовится к показу компьютерная презентация, прикладное программное (и техническое) обеспечение разработанной информационной системы.

Непосредственно перед началом защиты секретарь ГЭК объявляет фамилию, имя и отчество студента, название темы ВКР и предоставляет ему слово.

При выступлении студенту следует избегать зачитывания доклада. Допускается иметь с собой краткие тезисы выступления, которыми можно (хотя и нежелательно) пользоваться при незначительных сбоях в докладе.

После окончания доклада секретарь предлагает членам ГЭК задать вопросы дипломнику. Как правило, вопросы касаются непосредственного содержания проекта. Но также могут быть заданы и вопросы по специальным учебным дисциплинам, имеющим отношение к защищаемому проекту.

При наличии в аудитории соответствующих технических и программных средств по требованию членов ГЭК студент должен быть готов продемонстрировать функционирование разработанной информационной системы.

Ответы дипломника на вопросы членов комиссии должны, при необходимости, подтверждаться ссылками на презентацию или материалы пояснительной записки. Ответы на вопросы должны формулироваться четко и конкретно. При отсутствии ответа рекомендуется признать невозможность ответить на вопрос в настоящий момент.

Грамотные ответы, умение аргументированно отстаивать свою точку зрения могут оказать решающее влияние на итоговую оценку проекта.

Отзыв руководителя оглашается лишь в случае, если в нем содержится существенно негативная оценка работы студента. Дипломнику предоставляется заключительное слово для краткого ответа на замечания руководителя, в котором могут быть даны необходимые пояснения, приведены аргументированные возражения на замечания или выражено согласие с ними.

После этого председатель объявляет защиту ВКР законченной. Общая продолжительность защиты обычно не превышает 15—20 минут.

Ежедневно после окончания защиты всех ВКР, предусмотренных графиком защит, проводится закрытое заседание ГЭК (с участием только членов комиссии), на котором определяются результаты защит. ВКР оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При оценке проекта членами комиссии принимаются во внимание актуальность и практическая значимость темы, сложность ее реализации, полнота и качество материалов пояснительной записки, качество оформления записки, чертежей и плакатов, доклад, ответы на вопросы и замечания. Также во внимание может быть принят общий уровень теоретической и практической подготовки студента, его работа в ходе преддипломной практики и дипломного проектирования.

Итоговая оценка ВКР определяется на основе мнений (оценок) всех членов комиссии, присутствующих при защите проекта, а также рекомендуемой оценки рецензента.

При равенстве голосов в пользу той или иной оценки председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Решение комиссии объявляется студентам в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК и заполнения зачетных книжек.

Студенты, защитившие ВКР с оценкой «отлично» и имеющие средний балл не ниже 4,75 (при отсутствии удовлетворительных оценок), по решению ГЭК могут получить диплом с отличием.

В случае неявки студента на защиту или его неготовности в этот день дата защиты может быть перенесена на другой день согласно расписанию работы ГЭК.

Студент, получивший неудовлетворительную оценку на защите или не допущенный до нее, подлежит отчислению из университета.

Порядок и сроки завершения обучения, возможность продолжения работы над той же темой решаются в этом случае в индивидуальном порядке. Студенту, не проходившему защиту по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, подтвержденных документально), предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания в более поздние сроки без отчисления из университета.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Об информации*, информационных технологиях и о защите информации : федер. закон от 27.07.2006 г. №149-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. *ГОСТ Р ИСО/МЭК15288-2005*. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200045267> (дата обращения: 29.10.2024).

3. *Положение* о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих программы высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам ординатуры в федеральном автономном государственном образовательном учреждении высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта». Калининград : Изд-во БФУ, 2022. 75 с.

4. *Бушманов А. В., Еремина В. В., Еремин И. Е.* Методические указания по дипломному проектированию для специальности 230201 «Информационные системы и технологии». Благовещенск : Изд-во АмГУ, 2010. 52 с.

5. *Гагарина Л. Г., Кокорева Е. В., Виснадул Б. Д.* Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие. М. : ИД ФОРУМ : НИЦ Инфра-М, 2013. 400 с.

6. *Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Ивановский М. А.* Информационные системы и технологии (курсовое и дипломное проектирование) : учеб. пособие. Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. 80 с.

7. *Денисов Д. В., Дик В. В., Емельянов А. А.* Методические указания по дипломному проектированию для специальностей «Информационные системы и технологии», «Прикладная информатика (в экономике)». М. : Изд-во МФПУ «СИНЕРГИЯ», 2013. 54 с.

8. *Дмитриев Л. М., Батенькина О. В.* Дипломное проектирование : учеб. пособие для студентов специальности 230204 «Информационные технологии в медиаиндустрии». Омск : Изд-во ОмГТУ, 2013. 102 с.

9. *Емельянова Н. З., Партыка Т. Л., Попов И. И.* Проектирование информационных систем : учеб. пособие. М. : Форум: НИЦ ИНФРА, 2014. 432 с.

10. *Заботина Н. Н.* Проектирование информационных систем : учеб. пособие. М. : ИНФРА-М, 2011. 331 с.

11. *Родионов В. В.* Дипломное проектирование : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 23020165 «Информационные системы и технологии». Ульяновск : УлГТУ, 2008. 98 с.

12. *Федосова С. П., Боковая Н. В., Нечаева С. Н.* Правила написания и оформления выпускных квалификационных работ : метод. указания по выполнению выпускных квалификационных работ для образовательных программ высшего образования. Воронеж : Воронежский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2014. 40 с.

13. *DFD: примеры и правила построения диаграмм потоков данных // Практикум | Блог.* URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/diagramma-potokov-dannyh-dfd> (дата обращения: 29.10.2024).

14. *Difference between UML and ER diagram // GeeksforGeeks.* URL: <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-uml-and-er-diagram> (дата обращения: 29.10.2024).

15. *Использование блок-схем алгоритмов при разработке программ.* URL: [https://rev.my1.ru/Mod\\_obuc/algorithmi/blok-shemy.pdf](https://rev.my1.ru/Mod_obuc/algorithmi/blok-shemy.pdf) (дата обращения: 29.10.2024).

16. *Что такое алгоритм, свойства и виды алгоритмов // Дзен. Мир технологий.* 2024. URL: <https://dzen.ru/a/ZbK4UKTwtSEEOakf> (дата обращения: 29.10.2024).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### *Приложение А*

#### **Рекомендуемые темы выпускной квалификационной работы**

##### **I. Информационные системы**

1. Разработка информационной системы (ИС) документооборота предприятия.
2. Разработка автоматизированной ИС посредством языка UML.
3. Разработка системы рабочего взаимодействия сотрудников раз-  
ноуровневых структурных подразделений.
4. Разработка автоматизированной ИС взаимодействия заказчика и  
исполнителя в строительной области.
5. Разработка ИС регистрации и учета выпуска продукции пред-  
приятия.
6. Разработка автоматизированной ИС справочной службы.
7. Разработка подсистемы ИС туристического агентства.
8. Разработка прототипа ИС поддержки принятия решений пред-  
приятия.
9. Разработка ИС анализа финансовых результатов организации.
10. Разработка подсистемы ИС аэропорта.
11. ИС «Медицинская регистратура».
12. Автоматизированная ИС учета товара в логистической компа-  
нии.
13. Разработка автоматизированной ИС учета рабочих часов транс-  
портной компании.
14. Разработка автоматизированной ИС контроля и учета рабочего  
времени сотрудников компании.
15. Разработка автоматизированной системы учета посещаемости  
виртуальной школы.
16. Автоматизированная ИС поддержки учета посещаемости и  
успеваемости студентов.

17. Автоматизация планирования продаж отдела торгового предприятия.
18. Разработка автоматизированной ИС для продовольственной службы.
19. Автоматизированная ИС документооборота службы социального обеспечения.
20. Автоматизированная система обработки экономической информации по учету основных средств в торговой компании.
21. Автоматизированная ИС учета и распределения нарядов на обслуживание объектов водоканала.
22. Автоматизированная ИС регистрации сделок с недвижимостью в регистрационных фирмах.
23. Автоматизированная ИС обработки экономической информации по учету расчетов с поставщиками и подрядчиками.
24. Автоматизированная ИС обработки экономической информации по учету материальных ценностей в торговой компании.
25. Автоматизированная ИС отдела учета поставок компании.
26. ИС поддержки деятельности агентства недвижимости.
27. Разработка ИС расчета кредитоспособности физического лица.
28. Разработка ИС патрульно-постовой службы.
29. Разработка автоматизированной ИС учета экономической деятельности агентства недвижимости.
30. Разработка автоматизированной ИС в отделе топогеодезической компании.
31. Создание ИС для компании, предоставляющей услуги доступа к сети Интернет.
32. ИС контроля знаний студентов по теме интернет-технологии.
33. Разработка ИС обработки заявок на ремонт и подключение для телекоммуникационной компании.
34. ИС формирования заказов компании по продаже электроники.
35. Автоматизированная ИС по управлению ремонтом оборудования.
36. Информационная система удаленного обслуживания клиентов банка.
37. Разработка ИС учета грузоперевозок.
38. Разработка ИС сбора и обработки данных энергоресурсов жилого дома.
39. Разработка системы облачных вычислений для предприятий.

40. Разработка системы автоматизации управления проектами.
41. Разработка системы электронного документооборота для организации.
42. Разработка системы управления производственными процессами.
43. Разработка системы автоматизации управления производственными ресурсами.
44. Разработка системы автоматизации управления складскими процессами.
45. Разработка системы автоматизации управления персоналом.
46. Разработка системы управления электронными документами для государственных организаций.
47. Разработка системы автоматизации управления техническим обслуживанием.
48. Разработка системы автоматизации управления закупками.
49. Разработка системы управления ресурсами виртуализированной инфраструктуры.
50. Разработка системы автоматизации управления процессами в медицинских учреждениях.
51. Разработка системы автоматизации управления логистическими процессами.
52. Разработка системы управления проектами в IT-сфере.
53. Разработка системы автоматизации управления образовательными процессами.
54. Разработка системы управления электронными ресурсами в библиотеках.
55. Разработка системы автоматизации управления кадровыми процессами.
56. Разработка системы управления проектами в сфере разработки игр.
57. Разработка системы автоматизации управления IT-инфраструктурой.
58. Разработка системы управления электронными ресурсами в образовательных учреждениях.
59. Разработка системы автоматизации управления финансовыми процессами.
60. Разработка и внедрение информационной системы для автоматизации бизнес-процессов учреждения.

61. Разработка микросервисного процессинга электронной платежной системы.
62. Разработка информационно-управляющей системы транспортировки и хранения газа в части нормативно-справочной информации.
63. Разработка высокопроизводительных систем для предоставления услуг интернет-хостинга.
64. Разработка информационной системы для динамического распределения телекоммуникационных ресурсов.
65. Разработка системы автоматизированного конфигурирования и развертывания виртуальных операционных сред для медицинских учреждений.
66. Разработка системы электронного документооборота для кафедры.
67. Разработка архитектуры автоматизированной информационной системы тестирования знаний.
68. Создание автоматизированной ИС комплексной оценки деятельности профессорско-преподавательского состава вуза.
69. Информационная система дистанционного обучения в вузе.
70. Разработка подсистемы «Студент» ИС вуза.
71. Универсальная система оценки знаний студентов в вузе.
72. Создание ИС контроля и учета сетевого оборудования в вузе.
73. ИС учета поставок и расчета итоговой цены на сырье на основе СУБД Access.
74. ИС учета коммунальных и торговых услуг торгового предприятия.
75. Разработка ИС по оформлению и учету трудовых договоров.
76. Разработка ИС учета и отпуска готовой продукции.
77. Разработка ИС учета и продаж сети аптек.
78. Разработка ИС для автоматизации тестирования персонала.
79. Разработка ИС учета материально-технических средств.
80. Разработка ИС учета клиентов и заказов средствами СУБД Access.
81. Разработка ИС по автоматизации работы с клиентами банка.
82. Разработка ИС учета и обработки заявок технического отдела.
83. Разработка ИС для работы с клиентами банка при расчете кредитоспособности.
84. Разработка ИС отдела сбыта.
85. Разработка ИС учета движения расходных материалов.

86. Разработка ИС сервисного центра по ремонту электронной техники.
87. Разработка ИС поддержки мини-автоцентра.
88. Разработка ИС учета реализации продукции.
89. Разработка ИС учета продаж.
90. Разработка ИС маркетинга пивоваренной компании.
91. Разработка ИС управления персоналом на предприятии.
92. Разработка ИС в конкретных предметных областях (агентство недвижимости, кадровое агентство, оптово-розничная торговля, сети аптек, общественное питание и др.).
93. Разработка ИС учета расходных средств.
94. Разработка ИС фотосалона.
95. Разработка ИС технической поддержки компании.
96. Разработка ИС для администратора спортивного клуба.
97. Разработка ИС учета путевых листов.
98. Разработка ИС документооборота проектов коммуникационного агентства.
99. Разработка ИС расчета стоимости смет для строительной организации.
100. Разработка ИС охранного предприятия.
101. Разработка ИС мониторинга для ИТ-отдела предприятия.
102. Разработка ИС обработки заказов в компании.
103. Разработка ИС территориально распределенного предприятия.
104. Модернизация системы управления центрального теплового пункта.
105. Модернизация информационной системы контроля удаленных тепловых источников.
106. Разработка ИС планирования оперативных действий в аварийных ситуациях районной электrorаспределительной сети.
107. Разработка ИС расчета параметров ветрового волнения.
108. Разработка ИС службы по установке счетчиков электричества в частных домах.
109. Разработка ИС контроля параметров сети электроснабжения.
110. Разработка информационного комплекса резервирования данных торговой организации.
111. Единая информационная система здравоохранения области.

112. Разработка ИС муниципального учреждения здравоохранения.
113. Система мониторинга транспортного потока на основе GPS-навигации.
114. Система диспетчерского контроля распределительной подстанции.
115. Информационная система диспетчерского управления энергообъектами.
116. Автоматизированная информационная система фитнес-центра.
117. Информационная система мониторинга водоподготовки на ТЭЦ.
118. Автоматизированная информационная система предприятия технического обслуживания автотранспортных средств.
119. Информационная система мониторинга узлов связи предприятия.
120. Информационная система контроля и учета обращений заказчиков ОАО «Газпромнефть».
121. Автоматизированная информационная система по учету товара торговой организации на базе 1С.
122. Информационная система для управления продажами торговой организации.
123. Автоматизированная система поддержки учета успеваемости и посещаемости студентов.
124. Разработка системы контроля посещаемости учебного заведения.
125. Разработка информационной системы дистанционного снятия показаний счетчика электроэнергии.

## **II. Компьютерные сети**

1. Разработка информационной системы предприятия на базе MESH-сети.
2. Анализ и оптимизация работы компьютерных сетей.
3. Разработка системы обнаружения вторжений в компьютерные сети.
4. Исследование и разработка методов оптимизации энергопотребления в компьютерных системах.

5. Исследование и разработка методов оптимизации работы распределенных вычислительных систем.
6. Внедрение беспроводного сегмента в локальную вычислительную сеть (ЛВС) предприятия.
7. Обеспечение защищенного удаленного доступа к информационным ресурсам ЛВС.
8. Повышение скорости передачи информации в ЛВС предприятия.
9. Повышение скорости передачи информации в региональной телекоммуникационной сети.
10. Внедрение волоконно-оптической линии связи в ЛВС предприятия.
11. Повышение надежности телекоммуникационной системы.
12. Внедрение IP-телефонии на предприятии.
13. Обеспечение широкополосного беспроводного доступа в Интернет.
14. Обеспечение доступа в Интернет на базе космической связи.
15. Создание сети быстрого развертывания для выставки или во время чрезвычайных ситуаций.
16. Создание гибридной сети, сочетающей проводные, волоконно-оптические и беспроводные каналы связи.
17. Внедрение в ЛВС технологии виртуализации сетей.
18. Внедрение нового программного обеспечения ЛВС.
19. Модернизация сетевого оборудования ЛВС.
20. Модернизация серверов ЛВС.
21. Разработка системы видеонаблюдения.
22. Разработка сети Wi-Fi для малого предприятия.
23. Внедрение локальной вычислительной сети в станки с числовым управлением.
24. Разработка локальной вычислительной сети для медицинской лаборатории.
25. Разработка системы спутникового мониторинга транспорта для автотранспортного отдела предприятия.
26. Модернизация телекоммуникационной сети торгового предприятия.
27. Разработка беспроводного сегмента локальной вычислительной сети организации.
28. Модернизация и усовершенствование сетевой инфраструктуры в организации.

29. Разработка системы видеонаблюдения на территории предприятия.
30. Разработка кабельной сети на основе GPON.
31. Виртуализация серверного оборудования на основе технологии VMWare.
32. Разработка системы обмена данными между разнородными информационными системами оперативного и бухгалтерского учета, базирующимися на различных платформах.
33. Разработка локальной сети испытательного комплекса авиационных агрегатов.
34. Разработка информационной системы для организации, занимающейся предоставлением телекоммуникационных ресурсов.
35. Разработка архитектуры беспроводной сети в организации.
36. Внедрение клиент-серверной архитектуры реализации бухгалтерского учета в организации.
37. Модернизация сетевой инфраструктуры отдела разработки в организации.
38. Модернизация серверно-сетевой инфраструктуры компании.
39. Разработка сети передачи данных предприятия.
40. Разработка и тестирование защищенной отказоустойчивой архитектуры объекта информатизации.
41. Разработка пассивной оптической сети организации.
42. Разработка беспроводной локальной сети предприятия.
43. Разработка беспроводной системы передачи данных для учета электроэнергии.
44. Разработка системы дистанционного контроля параметров ветросолнечной установки.
45. Разработка информационно-вычислительного комплекса для учебной лаборатории информационных систем.
46. Модернизация локальной сети предприятия.
47. Автоматизированная система мониторинга сетевого оборудования.
48. Система администрирования организации на базе Microsoft System Management.
49. Оптимизация пропускной способности сети предприятия.
50. Беспроводная система передачи данных на базе технологии ZIGBEE.
51. Система виртуализации серверной инфраструктуры.

52. Система контроля прав Active Directory для распределенной сети предприятия на базе технологии VPN.
53. Интерфейс сетевого взаимодействия с SQL-базой данных отдела выпуска проектов.
54. Система диагностики сетевой активности оборудования.
55. Распределенная сетевая инфраструктура энергопредприятия.
56. Виртуальная частная сеть.
57. Сеть передачи данных на базе IP-телефонии.
58. Мультисервисная сеть жилого массива.
59. Система сбора и передачи данных автоматизированной системы коммерческого учета энергоресурсов на базе беспроводных технологий.
60. Корпоративная информационная система с использованием средств мобильной связи.
61. Сеть беспроводного доступа микрорайона.
62. Беспроводная локальная сеть.
63. Вычислительный кластер на базе учебного компьютерного класса.
64. Цифровое интерактивное IP-телевидение в локальной сети интернет-провайдера.
65. Мультисервисная система передачи данных предприятия.
66. Система передачи данных по технологии FTTH.
67. Автоматизированная подсистема сбора информации для вычислителя количества теплоты.
68. Микропроцессорная система сбора и учета энергоресурсов.
69. Разработка комплекса лабораторных работ для изучения технологии IP-телефонии.
70. Разработка лабораторного комплекса «Локальные компьютерные сети».

### **III. Аппаратно-программные системы**

1. Модернизации охранной системы предприятия.
2. Разработка системы типа «Умный дом».
3. Применение технологии «Умный дом» в строительном бизнесе (на примере коттеджного поселка).
4. Разработка информационно-управляющей системы ветроустановки.

5. Разработка системы управления зарядом аккумуляторов ветро-электрической установки.
6. Разработка системы управления мобильной ветросолнечной установки.
7. Применение RFID для построения систем контроля передвижения и диспетчерского управления технологическим транспортом на предприятии.
8. Система управления мобильными группами на базе беспроводных технологий связи и ГЛОНАСС.
9. Комплексная система контроля и управления доступом на предприятии.
10. Модернизация автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии.
11. Автоматизированная система коммерческого учета электропотребления.
12. Программно-аппаратный комплекс доступа к сети Интернет в частных и многоквартирных домах.
13. Микропроцессорная система учета тепловой энергии.
14. Система измерения уровня топлива в заправочных терминалах.
15. Информационно-управляющая система компрессорного цеха.
16. Автоматизированная система управления котельной.
17. Информационно-управляющая система газоперекачивающего агрегата.
18. Автоматизированная система управления канализационной насосной станцией.
19. Автоматизированная система розлива жидкости на базе программируемого логического контроллера.
20. Подсистема ввода-вывода информации микропроцессорного измерительного комплекса.
21. Система измерения уровня топлива в заправочных терминалах.
22. Автоматизированная система управления установкой каталитического крекинга.
23. Информационно-управляющая система газокompрессорной станции.
24. Разработка автоматизированной системы управления медеплавильной печи.
25. Разработка автоматизированной системы управления дожимной насосной станцией.

26. Информационно-управляющая система водонасосной станции.
27. Блок управления и тестирования системы позиционирования солнечных батарей.
28. Система мониторинга камер наружного наблюдения.
29. Разработка автоматизированной информационно-измерительной системы технического учета электроэнергии предприятия.
30. Разработка системы мониторинга выработки электроэнергии солнечным модулем.
31. Модернизация системы управления солнечного модуля.
32. Разработка автономной лабораторной установки на возобновляемых источниках энергии.
33. Система управления мобильной автономной кормоснабжающей установкой.

#### **IV. Разработка программного обеспечения**

1. Алгоритмическое и программное обеспечение ветросолнечной энергетической установки.
2. Разработка учебно-методического комплекса подготовки студентов по выбранной специальности.
3. Разработка автоматизированного рабочего места (АРМ) администратора салона красоты.
4. Разработка базы данных диспетчерского пункта транспортной компании.
5. Разработка программного модуля автоматизации деятельности кафе.
6. АРМ руководителя подразделения организации в информационной сети.
7. Разработка программного модуля формирования и контроля реализации заказов.
8. Разработка системы управления базами данных для электронной коммерции.
9. Разработка системы автоматизации тестирования программного обеспечения.
10. Исследование и разработка методов виртуализации серверов.
11. Разработка мобильного приложения для управления финансами предприятия.

12. Разработка мобильного приложения для управления личными финансами.
13. Разработка программного пакета по отслеживанию и прогнозированию семейного бюджета.
14. Разработка интерфейсов пользователя для мобильных приложений.
15. Разработка системы управления качеством программного обеспечения.
16. Исследование и разработка методов оптимизации работы баз данных.
17. Разработка системы автоматизации управления процессом разработки программного обеспечения.
18. Разработка мобильного приложения для управления задачами и проектами.
19. Исследование и разработка методов оптимизации работы вычислительных кластеров.
20. Разработка приложения для анализа и прогнозирования клиентского спроса.
21. Исследование и разработка методов оптимизации работы баз данных в реальном времени.
22. Разработка мобильного приложения для управления личной продуктивностью.
23. Защищенное клиент-серверное взаимодействие для отображения информации баз данных компании на мобильных устройствах.
24. Разработка JavaScript-библиотеки для работы с векторной графикой.
25. Разработка базы данных автосалона на основе MS Access.
26. Создание прототипа системы дистанционного обучения на кафедре.
27. АРМ диспетчера связи.
28. Программа формирования отчетности автоматизированной системы документооборота.
29. Программа просмотра архива предприятия на удаленных рабочих местах.
30. Программный модуль учета простоев автотранспорта автоматизированной системы организации управления перевозками.
31. АРМ электромеханика.

32. Система передачи данных автоматизированной системы коммерческого контроля и учета электроэнергии.
33. Модуль отправки почтовых сообщений.
34. Система управления контентом комплекса контроля доступа предприятия.
35. Автоматизация рабочего места кассира.
36. Разработка АРМ работника отдела кадров.
37. Клиент-серверное приложение для обработки данных в городской информационно-справочной системе.
38. Графический интерфейс рабочего места автоматизированной системы диспетчерского управления.
39. АРМ диспетчера АСУ сетями наружного освещения.
40. Система автоматизированного тестирования ПО в крупном проекте.
41. Система автоматизированного планирования и контроля затрат на автотранспортную технику для торгового предприятия.
42. Разработка программного модуля производственной лаборатории.
43. Программный комплекс мониторинга бюджетных изменений для контрольно-счетной палаты.
44. Интерфейс передачи данных в ERP-системе.
45. АРМ диспетчера связи.
46. Автоматизация учета водоотведения и водопотребления на предприятии.
47. Программный интерфейс модуля «Склад» ИС компании.
48. Электронная база ремонтных работ на основе платформы «1С:Предприятие».
49. Программа формирования отчетности автоматизированной системы.
50. Программа просмотра архива на удаленных рабочих местах.
51. Справочно-информационная система на базе Android-приложения.
52. База данных конструкторской документации авиакомпания.
53. Система автоматизации финансовой отчетности предприятия.
54. Система администрирования предприятия на базе Microsoft System Management.
55. Программный модуль информационной системы мониторинга материальных потоков промышленного предприятия.

56. Программный модуль взаимодействия единой корпоративной автоматизированной системы управления инфраструктурой и автоматизированной системой управления замечаниями специалистов.

57. Программа «Классификатор ЕСКД» федерального государственного унитарного предприятия.

58. АРМ метролога.

59. Программный модуль многофункционального измерительного комплекса для регистрации электрических сигналов.

60. База данных товарооборота предприятия.

61. Клиент-серверное приложение информационной системы электронного документооборота для обработки заявок.

62. Онлайн-приложение экспертной системы профориентации.

63. Разработка прикладного решения на платформе 1С:Предприятие 8.2 «Учет» на складе предприятия.

64. Разработка программного пакета «Эквалайзер для секвенсора».

65. Разработка системы мониторинга транзакций в мосте между блокчейнами Tegra и Ethereum.

66. Разработка программы контроля знаний по дисциплине.

67. Разработка программного модуля СМС-оповещения заявителей в ИС предприятия.

68. Разработка чат-бота для изучения английского языка.

## **V. Веб-программирование**

1. Разработка веб-сайта предприятия.

2. Анализ и оптимизация производительности веб-приложений.

3. Разработка системы управления контентом для веб-сайтов.

4. Разработка алгоритмов рекомендаций для интернет-магазинов.

5. Разработка алгоритмов и программного обеспечения анализа данных в социальных сетях.

6. Исследование и разработка методов оптимизации работы веб-серверов.

7. Разработка решения для внутреннего front-office-приложения страховой компании с целью предоставления доступа к его функциям внешним партнерам и агентам через сеть Интернет.

8. Разработка и модернизация системы складского учета интернет-магазина.
9. Разработка интернет-портала для промышленного холдинга.
10. Веб-ориентированная система автоматизации офисной деятельности компании.
11. Разработка веб-приложения системы учета и контроля заданий.
12. Разработка интернет-портала для торговой компании.
13. Программно-аппаратный комплекс фильтрации интернет-контента.
14. Интернет-портал фотоагентства на основе Zend Framework.
15. Система автоматизированного тестирования веб-приложений.
16. Корпоративный портал предприятия на базе Microsoft Office Sharepoint Server.
17. Frontend / Backend часть веб-сайта интернет-магазина компьютерных комплектующих изделий.
18. Разработка и создание сайта по подбору автомобилей.
19. Интернет-портал видеостудии.
20. Разработка многодепартаментного корпоративного портала.
21. Разработка чат-бота для бронирования в социальной сети ВКонтакте.
22. Разработка децентрализованного программного обеспечения системы электронного голосования на базе технологии блокчейн.
23. Веб-сайт для поиска выгодных цен в продуктовых магазинах.

## **VI. Обработка информации, разработка интеллектуальных систем**

1. Разработка информационной системы поддержки принятия решения при исследовании сложной задачи диагностики (на примере панкреатита).
2. Исследование и разработка методов обработки и анализа биомедицинских данных.
3. Разработка алгоритмов анализа и классификации медицинских данных.
4. Анализ и обработка больших данных в области медицины.
5. Разработка приложения для обработки и анализа медицинских изображений.

6. Разработка экспертной системы для диагностики заболеваний поджелудочной железы.

7. Разработка интеллектуальной системы моделирования диагностических решений с когнитивным элементом (на примере панкреатита).

8. Программное обеспечение комплекса взаимодействия «врач — пациент» медицинской экспертной системы.

9. Система автоматического выявления болезней агрокультур на основе методов машинного обучения.

10. Разработка алгоритма машинного обучения для распознавания образов.

11. Разработка алгоритмов машинного обучения для прогнозирования финансовых рынков.

12. Разработка алгоритмов компьютерного зрения для распознавания лиц.

13. Исследование и разработка методов обработки естественного языка.

14. Разработка алгоритмов генетического программирования.

15. Разработка алгоритмов анализа текстовых данных для информационного поиска.

16. Разработка алгоритмов анализа и классификации текстовых данных.

17. Разработка алгоритмов анализа текстовых данных для машинного перевода.

18. Исследование и разработка методов обработки и анализа геоданных.

19. Разработка приложения для обработки и анализа данных геолокации.

20. Разработка алгоритмов машинного обучения для предсказания клиентского поведения.

21. Разработка алгоритмов анализа и прогнозирования погоды.

22. Разработка приложения для обработки и анализа данных датчиков «Интернета вещей».

23. Разработка приложения для анализа и прогнозирования финансовых рынков.

24. Разработка алгоритмов анализа данных для распознавания объектов на изображениях.

25. Исследование и разработка методов оптимизации работы алгоритмов машинного обучения.
26. Разработка алгоритмов анализа социального влияния и репутации.
27. Разработка приложения для анализа и прогнозирования покупательского поведения.
28. Разработка алгоритмов анализа данных для рекомендательных систем.
29. Исследование и разработка методов оптимизации работы алгоритмов компьютерного зрения.
30. Разработка приложения для обработки и анализа данных датчиков окружающей среды.
31. Исследование и разработка методов оптимизации работы алгоритмов анализа социальных сетей.
32. Исследование и разработка многослойных нейронных сетей для решения задач классификации и прогнозирования.
33. Разработка системы нечеткого управления двунаправленными потоками энергии в интеллектуальных электрических сетях малого распределения.
34. Алгоритмы построения маршрута выездных бригад для восстановления региональной электросети после масштабной аварии.
35. Исследование методов и процессов планирования восстановления систем энергоснабжения с распределенной генерацией.
36. Искусственная нейронная сеть для распознавания пространственных отношений на схематизированных изображениях расположений электроэнергетических объектов.
37. Разработка геоинформационной системы для поиска объектов внутри области в районе электрических сетей региональной электроэнергетики.
38. Разработка геоинформационной системы для анализа местоположения объектов в районе электрических сетей региональной электроэнергетики.
39. Разработка системы предиктивного диагностирования установки электрообессоливания воды.
40. Система выявления и сортировки спам-сообщений на основе модели логистической речи и методов анализа текста.

**Образец оформления титульного листа**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

**Образовательно-научный кластер**  
**«Институт высоких технологий»**  
Высшая школа киберфизических систем

**Выпускная квалификационная работа**  
**(бакалаврская работа)**

Разработка системы автоматизированного тестирования  
web-приложений

Направление подготовки (специальность) 09.03.02  
«Информационные системы и технологии»  
Профиль (специализация) «Информационные и автоматизированные  
системы обработки информации и управления»

ОБУЧАЮЩЕГОСЯ \_\_\_\_\_ Е. И. Ивановой  
РУКОВОДИТЕЛЬ \_\_\_\_\_ д. т. н., профессор, И. И. Иванов

РАБОТА ЗАЩИЩЕНА НА ОЦЕНКУ \_\_\_\_\_

**Допустить к защите**  
**Директор высшей школы** \_\_\_ к. ф.-м. н., доцент, И. В. Либерман  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Калининград — 2026 г.

**Пример оформления задания**

БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. КАНТА

Образовательно-научный кластер Институт высоких технологий  
Высшая школа Киберфизических систем  
Специальность 09.03.02 — Информационные системы и технологии  
Профиль подготовки Информационные и автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ:  
директор высшей школы  
киберфизических систем  
\_\_\_\_\_ / И. В. Либерман /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**З А Д А Н И Е**

на выпускную квалификационную работу бакалавра

- 
1. Тема ВКР \_\_\_\_\_  
утверждена приказом по университету от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_
  2. Срок сдачи студентом законченной ВКР «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.
  3. Исходные данные к ВКР \_\_\_\_\_

---

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

---

---

---

---



## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п-п	Наименование разделов ВКР	Срок выполнения	Отметка о выполнении	Подпись руководителя

8. Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель проекта \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(подпись)

### Пример технического задания к проектированию ИС

1. *Полное наименование проектируемой системы:* Информационная система «Информационное сопровождение областных служб занятости».

2. *Система предназначена* для автоматизации работы Отдела ИТА по осуществлению информационной поддержки работы Управления ФГСЗН, автоматизации работы инспекторов Управления ФГСЗН и районных Центров занятости населения области в осуществлении их профессиональной деятельности (занесении в базу данных вакансий от работодателей, оформление заявок на переобучение безработных и курсах повышения квалификации, предоставление безработным информации о вакансиях по предприятиям области).

Объектом проектирования является деятельность отдела ИТА УФСЗН по области, администраторов информационных систем районных Центров занятости населения области по осуществлению поддержки репликации данных на информационных серверах Центров занятости относительно информационного сервера Управления, по предоставлению информации о вакансиях безработным, общественным работам, информации о переобучении.

3. *Назначение разработки.* Основной целью проектирования информационной системы является создание единого информационного пространства, объединяющего Центры занятости населения Амурской области, автоматизация обеспечения репликации данных, обеспечения обменом служебной информацией, увеличение количества населения, имеющего доступ к информационным ресурсам, связанным с деятельностью службы занятости населения, уменьшение временных затрат и повышение достоверности получаемой информации.

3.1. *Функциональное и эксплуатационное назначение изделия.* Проектируемая система должна выполнять следующие функции:

— формирование файлов, которые содержат в себе данные об актуальных вакансиях, об организациях, предоставляющих обществен-

ные работы, и программы переобучения и повышения квалификации, информация о ЦЗН, в котором происходила регистрация заявок, различные статистические отчеты;

- разграничение прав доступа между пользователями;
- защита рабочей информации от несанкционированного доступа;
- контроль правильности заполнения отчетных документов;
- автоматическое обновление информационных баз по сети в

районные центры занятости населения;

— хранение архива об оперативной работе в течение трех лет в базе данных;

- поиск документа в базе данных по различным критериям;
- печать отчетов.

*3.2. Экономическая, эргонометрическая, социальная целесообразность разработки.* Основная проблема на данный момент заключается в том, что документация из районных Центров занятости попадает в Управление несвоевременно и в несколько этапов с участием человека, что лишает возможности оперативного контроля над выполненной работой и страдает актуальность обновления, поэтому проектирование информационной системы должно обеспечить возможность более надежного и эффективного обмена информацией между Управлением ФГСЗН по области и районными Центрами занятости.

*4. Используемые данные:*

*4.1. Входные данные.* Входными данными проектируемой системы являются заявка работодателя о предоставлении вакантного рабочего места, заявка организации на предоставление общественных работ, заявка учебного заведения на предоставление мест для переобучения и курсах повышения квалификации.

*4.2. Выходные данные.* Выходными данными для проектируемой информационной системы являются разнообразные отчеты о вакансиях, работодателях, учебных заведениях, общественных работах и т. д., необходимые как для работников служб занятости, так и для безработных для поиска работы. Относительно вакансий имеется возможность просмотра такой информации, как юридический адрес предприятия, наименования организации, инициалы работодателя, количество требуемых мест, вид образования работника, пол, характер работы (временная, вахтовая или постоянная), предлагаемая заработная плата, дата поступления заявки.

4.3. *Результирующие компоненты изделия.* Результатом проектирования является:

— создание Виртуальной Частной Сети, связывающей локальные сети Управления ФГСЗН по области и районов области в единую виртуальную локальную сеть по протоколу VPN для создания единого информационного пространства, обеспечивающего возможность совместного использования ресурсов информационных серверов и обеспечения эффективного способа репликации рабочей информации;

— создание базы данных как основного хранилища информации и средства управления информационными ресурсами;

— создание интерфейсной части базы данных как средства основного доступа к информационным ресурсам Управления ФГСЗН и районных центров. WEB-интерфейс позволит обращаться к информационным ресурсам независимо от физического расположения относительно БД, предварительно пройдя процесс авторизации и аутентификации.

Для сетей выбрана смешанная топология. Скорость передачи данных внутри локальных сетей — 100 Мбит/с. Скорость между физическими локальными сетями — 1.2 Мбит/с с использованием провайдера Билайн.

4.4. *Носители информации.* Для всех компонентов программного изделия предполагается применение дисков CD-R во избежание потери данных, а также в процессе работы программы хранение ее на жестком диске рабочей станции.

4.5. *Эргонометрические характеристики.* Необходимо предусмотреть применение дружелюбного, интуитивно понятного пользователю интерфейса при работе с проектируемой информационной системой.

4.6. *Безопасность и секретность.* Эксплуатацию и контроль за правильной работой системы должен обеспечивать ведущий специалист отдела ИТА Управления ФГСЗН по области. Ведущий специалист, являясь администратором системы, имеет право доступа ко всем данным системы.

Необходимо обеспечить защиту проектируемой информационной системы от несанкционированного доступа. Необходимо добиться максимально возможного исключения ввода ошибок данных, используя маски ввода, ограничение доступа к пунктам меню.

4.7. *Требования к надежности.* Необходимо предусмотреть защиту данных пользователя системы от ошибок и несанкционированного доступа. Оператор может исправлять неверно введенные записи в таблицах. Точная дата и время проведенной оперативной работы будут вводиться с использованием масок ввода. Контроль выходной информации будет осуществляться администратором системы.

4.8. *Удобство эксплуатации.* Необходимо предусмотреть применение дружелюбного, интуитивно понятного пользователю интерфейса при работе с системой. Для удобства взаимодействия пользователя с ЭВМ требуется применение диалогового режима, возможность ввода данных с использованием выбора строк из предложенных списков.

**Бланк отзыва руководителя  
выпускной квалификационной работы**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Высшая школа киберфизических систем

**Отзыв  
руководителя на выпускную квалификационную работу  
(бакалаврскую работу)**

Обучающегося \_\_\_\_\_

Направление подготовки (специальность) Информационные системы  
и технологии

Профиль (специализация) Информационные и автоматизированные  
системы обработки информации и управления

Форма обучения \_\_\_\_\_ курс \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

На тему: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Актуальность темы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Степень самостоятельности проведенного исследования: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Практическая значимость: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Недостатки: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Общий вывод: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рекомендуемая оценка: \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

(личная подпись) (инициалы, фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«С отзывом ознакомлен»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

**Пример гарантийного письма предприятия  
о прохождении преддипломной практики**

Руководителю ОНК «Институт  
высоких технологий»  
БФУ им. И. Канта Юрову А. В.

ООО «Альфа» просит направить студента 4-го курса специальности «Информационные системы и технологии» Иванова Петра Михайловича для прохождения преддипломной практики в период с «\_\_» \_\_\_\_\_ по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Генеральный директор \_\_\_\_\_ (Петров М. И.)  
Начальник информационного отдела \_\_\_\_\_ (Михайлов И. П.)

Место печати

*Пример заявления о прохождении преддипломной практики*

Руководителю ОНК «Институт  
высоких технологий»  
БФУ им. И. Канта Юрову А. В.  
студента 4-го курса специальности  
«Информационные системы  
и технологии» Васильева П. М.

Заявление

Прошу считать местом прохождения моей практики ООО «Альфа». Руководителем преддипломной практики прошу назначить Иванова И. И.

Руководить практикой согласен \_\_\_\_\_ (Иванов И. И.)  
Дата и подпись студента \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

*Приложение Ж*

**Дневник производственной преддипломной практики**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ДНЕВНИК  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

г. Калининград 20\_\_ г.

## **Основные требования по заполнению дневника практики**

1. Заполнить информационную часть (пункт 1).
2. Совместно с преподавателем — руководителем практики составить план работы в соответствии с программой практики (пункт 2).  
Получить индивидуальные задания по профилю подготовки / специальности и по научно-исследовательской работе.
3. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о прибытии на место практики.
4. Регулярно записывать все реально выполняемые работы в соответствии с программой практики (планом работы) (пункт 3).
5. Один раз в две недели (во время консультаций) представлять дневник руководителю практики от профильной организации для проставления соответствующих отметок.
6. Получить отзывы руководителей практики от профильной организации и института (школы) (пункт 4).
7. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о выбытии с места практики.
8. Составить отчет в соответствии с требованиями программы практики и индивидуальным заданием.  
Основанием для допуска к текущей аттестации являются надлежащим образом оформленные дневник практики и отчет по практике, представленные руководителю практики от института (школы).
9. В установленном институтом (школой) порядке защитить отчет по практике.

## 1. Информационная часть

Студент(ка) \_\_\_\_\_

(имя, отчество, фамилия)

\_\_\_\_\_ формы обучения \_\_\_\_\_ курса, группы \_\_\_\_\_

направления подготовки / специальности \_\_\_\_\_

в соответствии с приказом от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

направляется на \_\_\_\_\_ практику

(вид практики)

в(на) \_\_\_\_\_

(наименование профильной организации; адрес)

Период практики:

с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

(должность, ученая степень, звание, имя, отчество, фамилия)

Институт (школа) \_\_\_\_\_

Контактный номер телефона \_\_\_\_\_

Руководитель структурного подразделения (института, школы) \_\_\_\_\_

(личная подпись, инициалы, фамилия)

### ОТМЕТКА ОТДЕЛА КАДРОВ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ПРЕДПРИЯТИЯ)

Прибыл в организацию (на предприятие) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Выбыл из организации (с предприятия) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М. П. \_\_\_\_\_

(должность) (личная подпись, инициалы, фамилия)





#### 4. Отзывы руководителей практики

Отзыв о работе студента руководителя практики  
от профильной организации

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель практики от профильной организации (предприятия)

---

---

(личная подпись, инициалы, фамилия)

Отзыв о работе студента руководителя практики от университета

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Результаты аттестации \_\_\_\_\_

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

---

---

(личная подпись, инициалы, фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Пример отчета по практике**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

на базе \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(указать наименование профильной организации)

**Выполнил** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ФИО обучающегося, курс, форма обучения)

Направление подготовки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(код, наименование)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ФИО, должность)

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ФИО, должность)

г. Калининград 20\_\_ г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Введение.
2. Основная часть.
3. Заключение.
4. Список литературы.
5. Приложения.

### **Введение**

Во введении формулируются цель прохождения практики, а также комплекс задач, которые поставлены перед практикантом руководителем практики на период ее прохождения. Объем введения 1—1,5 страницы.

### **Основная часть**

Краткая характеристика профильного предприятия или организации, в которой проходит практика.

Обзор изученных теоретических материалов, требуемых для выполнения задач практики и собранных студентом за период ее прохождения.

Этапы и результаты выполненных практических заданий с выводами о значимости полученных результатов. Объем основной части 5—10 страниц.

### **Заключение**

Обобщаются результаты проделанной работы, делаются выводы и приводится личное мнение практиканта о значимости данного элемента образовательной программы с точки зрения формирования необходимых компетенций выпускника. Объем заключения в пределах 1,5 страницы.

### **Список литературы**

Список литературы должен содержать российские и международные нормативные документы, внутренние регламенты и документы организации, в которой проходит практика, монографии, статьи из периодических рецензируемых изданий и иные материалы, использованные студентом в ходе прохождения практики. Объем списка не менее 10 источников различного характера.

## **Приложения**

Приложения содержат схемы, таблицы, графики, диаграммы, листинги программ и другие материалы, иллюстрирующие результаты заданий, выполненных студентом во время прохождения практики.

*Учебное издание*

**Чижма** Сергей Николаевич

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
09.03.02 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Учебное пособие

Редактор *В. Е. Москаленко*  
Компьютерная верстка *Е. В. Денисенко*

Подписано в печать 06.02.2026 г.  
Дата выхода в свет 17.02.2026 г.  
Формат 60 × 90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 9,1  
Тираж 300 (1-й завод 26 экз.). Заказ 15

Издательство Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта  
236041, г. Калининград, ул. А. Невского, 14

