

Факультет информационных систем и технологий

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Ульяновский государственный технический университет

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

В. В. Родионов

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие

ИВК

Ульяновск 2008

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

В. В. Родионов

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие для студентов специальности
23020165 «Информационные системы и технологии»

Ульяновск 2008

УДК 004:001.892+378.14
ББК 30.2я7
Р 60

Рецензенты:

кафедра «Управление качеством техники и технологии авиатранспортных систем» Ульяновского высшего авиационного училища гражданской авиации (института) (зав. кафедрой к.т.н., доцент Л. В. Федотов); профессор кафедры «Информационные технологии» Ульяновского государственного университета д.т.н., профессор И. В. Семушин

Утверждено редакционно-издательским советом университета в качестве
учебного пособия

Родионов, В. В.

Р 60 Дипломное проектирование : учебно-методическое пособие для студентов специальности 23020165 «Информационные системы и технологии» / В. В. Родионов. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 98 с.

Настоящее учебно-методическое пособие содержит требования к структуре, содержанию и оформлению дипломного проекта специальности 23020165 «Информационные системы и технологии» на кафедре «Измерительно-вычислительные комплексы». Приведены рекомендации и справочные материалы по выполнению текстовой и графической частей дипломного проекта. Рассмотрены организационные вопросы дипломного проектирования и защиты дипломных проектов. Обязательно для применения студентами-дипломниками и руководителями дипломных проектов.

Пособие подготовлено с учётом государственного образовательного стандарта специальности на кафедре «Измерительно-вычислительные комплексы».

УДК 004:001.892+378.14
ББК 30.2я7

© Родионов В. В., 2008
© Оформление. УлГТУ, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА	6
2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ТЕМЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	9
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	10
3.1. Выбор руководителя и темы дипломного проекта	10
3.2. Руководство дипломным проектом. Контроль за ходом дипломного проектирования	12
3.3. Этапы и сроки дипломного проектирования	14
4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЁМ РАЗДЕЛОВ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	17
4.1. Титульный лист	18
4.2. Задание по дипломному проекту	18
4.3. Аннотация	19
4.4. Содержание	21
4.5. Список использованных сокращений и обозначений	21
4.6. Введение	21
4.7. Основная часть	21
4.7.1. Базовый вариант основной части	22
4.7.2. Указания и рекомендации по использованию базового варианта	23
4.7.3. Альтернативные варианты основной части	44
4.8. Экономический раздел	49
4.9. Безопасность и экологичность проекта	49
4.10. Заключение	50
4.11. Список использованных источников	50
4.12. Приложения	50
5. СОСТАВ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	51
5.1. Состав чертежей	51
5.2. Состав плакатов	52
6. ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	53
6.1. Требования к оформлению текстовой части	54
6.1.1. Лист	54
6.1.2. Рубрикация, нумерация, содержание	55
6.1.3. Текст	57
6.1.4. Условные сокращения и обозначения	59
6.1.5. Количественные и порядковые числительные	60
6.1.6. Перечисления	60
6.1.7. Таблицы	61
6.1.8. Иллюстрации	63

6.1.9. Формулы, математические и числовые выражения	63
6.1.10. Примечания, примеры и сноски	65
6.1.11. Ссылки	66
6.2. Требования к оформлению графической части	67
6.2.1. Оформление чертежей	67
6.2.2. Оформление плакатов	68
7. ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	68
7.1. Предварительная защита на кафедре	69
7.2. Требования к комплектации и оформлению материалов дипломного проекта	69
7.3. Требования к содержанию отзыва руководителя дипломного проекта	71
7.4. Требования к рецензенту и к содержанию рецензии на дипломный проект	71
7.5. Допуск к защите	73
7.6. Подготовка к защите	74
7.7. Защита	75
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное). Образец оформления титульного листа	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное). Образец оформления задания по дипломному проекту	79
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное). Образец оформления аннотации	81
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное). Методология IDEF0. Виды диаграмм, основные понятия и условные обозначения	82
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное). Методологии IDEF1X и IE. Основные понятия и условные обозначения	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное). Примеры библиографического описания	86
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (справочное). Формы листов пояснительной записки и чертежей	89
ПРИЛОЖЕНИЕ И (справочное). Основные надписи пояснительной записки и чертежей	91
ПРИЛОЖЕНИЕ К (справочное). Условные обозначения и правила выполнения схем по ГОСТ 19.701-90 (ЕСПД)	93
ПРИЛОЖЕНИЕ Л (справочное). Правила выполнения схем по ГОСТ 2.701-84 (ЕСКД)	96
ПРИЛОЖЕНИЕ М (обязательное). Образец оформления отзыва руководителя	98

ВВЕДЕНИЕ

Итоговая государственная аттестация выпускника университета специальности 23020165 «Информационные системы и технологии» проводится в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации и включает сдачу государственного междисциплинарного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы, выполненную в ходе дипломного проектирования. 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.

Дипломное проектирование – процесс, осуществляемый в техническом вузе с целью итоговой государственной аттестации студента, охватывающий период от государственного экзамена до защиты выпускной квалификационной работы (дипломного проекта или дипломной работы). Дипломное проектирование является завершающим этапом высшего технического образования студента и одновременно проверкой его способности самостоятельно решать инженерно-технические задачи. В ходе дипломного проектирования продолжается самостоятельная работа студента над выбранной темой, начатая на преддипломной практике. При этом происходит дальнейшее углубление его теоретических знаний и их систематизация, развитие прикладных умений и практических навыков, повышение общей и профессиональной эрудиции.

Дипломный проект – выпускная квалификационная работа студента, предназначенная для объективного контроля сформированности знаний, умений и навыков решать задачи по видам профессиональной деятельности, установленным образовательным стандартом специальности, и предусматривающая проектирование и создание автоматизированных информационных систем для различных областей применения, их информационного, математического, программного и технического обеспечения. Дипломный проект включает разработанную систему, текстовую (пояснительная записка) и графическую части (чертежи и плакаты).

Дипломная работа – выпускная квалификационная работа студента, предназначенная для объективного контроля сформированности знаний, умений и навыков решать задачи по видам профессиональной деятельности, установленным образовательным стандартом специальности, и предусматривающая проведение всестороннего анализа или научных исследований по одному из вопро-

сов теоретического или практического характера по профилю специальности. Дипломная работа включает текстовую часть (пояснительная записка) и графическую часть (плакаты).

Принципиальное различие между дипломным проектом и работой заключается в том, что проект содержит результаты проектирования нового объекта, а работа – результаты исследований, анализа, испытаний уже существующего объекта. При этом дипломный проект также может потребовать проведения исследований, если они необходимы для обоснования принятых проектных решений.

Выпускные квалификационные работы студентов специальности «Информационные системы и технологии» выполняются в форме дипломного проекта. Проект должен представлять собой профессионально выполненную законченную разработку, посвящённую решению конкретных производственных или учебных задач, оформленную в соответствии с действующими стандартами и настоящим пособием.

Дипломный проект выполняется студентом в течение времени, отведенного учебным планом специальности на преддипломную практику и дипломное проектирование. Длительность дипломного проектирования составляет пятнадцать недель.

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

Дипломное проектирование, являясь заключительным этапом пятилетнего 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, чёткого и логичного формулирования своих мыслей, публичной защиты предлагаемых решений.

Достижение целей дипломного проектирования предполагает решение двух классов задач:

1) задач, приводящих к реализации дипломного проекта и заключающихся в создании необходимых видов обеспечения проектируемой информационной системы:

- информационного, включающего совокупность форм входной и 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 распределённой системы).

2) задач, связанных с оформлением дипломного проекта и подготовкой к защите.

Несмотря на то, что время дипломного проектирования и объём дипломного проекта ограничены, в каждом проекте, как квалификационной работе, должны содержаться материалы, позволяющие судить о качестве подготовки специалиста. Поэтому целью студента при дипломном проектировании также является создание такого дипломного проекта, который отражал 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 надёжности 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.

2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ТЕМЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

В соответствии с квалификационной характеристикой специальности и на основе анализа проектов прошлых лет, которые были защищены на кафедре, можно выделить четыре наиболее распространённых типа дипломных проектов, предполагающих проектирование и реализацию четырёх типов информационных систем:

1. Информационная система для автоматизации отдельных производственных, экономических процессов, процессов управления и документооборота, предполагающая создание и сопровождение базы данных в рамках клиент-серверной или файл-серверной технологии на основе прикладного программного обеспечения с традиционным графическим интерфейсом.

2. Информационная система аналогичного назначения, включающая создание и сопровождение базы данных в рамках Интернет-технологии на основе прикладного программного обеспечения с Web-интерфейсом.

3. Виртуальный лабораторный стенд – компьютерная визуальная модель реальных приборов, предполагающая широкое использование средств компьютерной графики.

4. Интерактивная система обучения по различным дисциплинам (прежде всего, с подсистемой моделирования).

В большинстве случаев разрабатываемые информационные системы предназначены для функционирования в рамках локальной либо глобальной сети.

Название темы дипломного проекта должно быть по возможности кратким, отражать основное содержание проекта, его отличительные особенности и указывать на результат, а не на процесс: темы, начинающиеся со слова «разработка» и других подобных характерны не для инженерных, а для научных работ.

Для систем первого и второго типов названия тем в общем случае рекомендуется начинать со слов «информационная система», «автоматизированная система», «система» или «автоматизированное рабочее место». При этом следует иметь в виду, что первые три варианта являются сокращёнными написаниями одного и того же понятия *автоматизированной информационной системы* (АИС), которую можно определить как аппаратно-программный комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, математическое и программное обеспечение, лингвистические средства* и инфор-

* В связи с широким распространением графических интерфейсов разработка лингвистического обеспечения, т. е. совокупности средств и правил для формализации естественного языка, используемых при работе с системой, как правило, не требуется.

мационные ресурсы, а также системный персонал, и обеспечивающий поддержку динамической информационной модели некоторой области человеческой деятельности. При этом в отличие от автоматической системы АИС не может функционировать без участия человека. Выбор конкретного названия проектируемой системы определяется характером автоматизируемых процессов, наличием устойчивых сочетаний, таких как «автоматизированная система управления» и т. п. *Автоматизированное рабочее место* (АРМ) также является разновидностью АИС, с упором на её индивидуальное использование специалистом для выполнения своих профессиональных обязанностей. Или, более точно, АРМ можно определить как индивидуальный комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для автоматизации профессиональной деятельности специалиста и обеспечивающий подготовку, редактирование, поиск и выдачу (на экран и печать) необходимых ему документов и данных. АРМ может быть реализован в виде автономной автоматизированной системы или являться терминалом распределённой автоматизированной системы.

Для систем третьего типа рекомендуется использовать сочетание «виртуальный лабораторный стенд ...», четвёртого – «... система обучения ...». В последнем случае широко использовавшиеся ранее в названиях дипломных проектов выражения «электронное учебное пособие», «электронное учебное издание», «электронный учебный курс», «лекционно-практический курс» и, тем более, их сокращённые варианты не раскрывают в полной мере содержание такого проекта. С другой стороны, даже при отсутствии в названии дипломного проекта явных упоминаний об АИС она и в этом случае должна выступать в роли объекта проектирования.

Рассмотренные типы АИС и соответствующие им формулировки тем не исчерпывают всю тематику дипломного проектирования студентов специальности «Информационные системы и технологии». «Нетипичные» проекты, связанные, в частности, с разработкой программного обеспечения для специализированных аппаратных платформ и устройств, автоматизацией проектирования, обработкой аудио- или видеоматериалов обычно составляют примерно пятую часть от общего числа дипломных проектов.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

3.1. Выбор руководителя и темы дипломного проекта

Выбор руководителя и темы дипломного проекта является для студента достаточно ответственным шагом, определяющим его работу в течение завершающего периода учёбы. Он производится в течение восьмого семестра, который предшествует первому этапу преддипломной практики.

Руководителем дипломного проекта может быть, как правило, только преподаватель кафедры «Измерительно-вычислительные комплексы». Ежегодно за преподавателями кафедры закрепляется определённое количество мест для студентов-дипломников специальности «Информационные системы и технологии» и/или 20010365 «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы», чаще всего от двух до четырёх. Приблизительно к началу восьмого семестра руководители формулируют темы дипломных проектов, предлагаемые студентам (как правило, с учётом направленности преподаваемых ими специальных дисциплин и области профессиональных и научных интересов). Общий список предлагаемых тем может вывешиваться на кафедральной доске объявлений, размещаться на ftp-сервере кафедры <ftp://ivk.ustu> либо доводиться до сведения студентов преподавателями лично. Однако студент вправе сам предложить предполагаемому руководителю интересующую его тему и согласовать её название. При этом работающие студенты могут предложить тему дипломного проекта, связанную с их служебными обязанностями, если она соответствует профилю специальности.

Процесс выбора и закрепления за студентами руководителей и тем дипломных проектов должен завершиться за месяц до начала первого этапа преддипломной практики, ориентировочно к середине мая. Данные о темах и выбравших их студентах передаются руководителями заведующему кафедрой (его заместителю) для составления общего списка. Темы дипломных проектов рассматриваются и утверждаются на заседании кафедры.

Не позднее, чем за месяц до начала второго этапа преддипломной практики издаётся приказ ректора о закреплении тем и руководителей дипломных проектов. В дальнейшем при необходимости тема может быть скорректирована, но не позднее, чем за месяц до защиты. Уточнённый вариант темы оформляется дополнительным приказом.

Как правило, руководитель набирает студентов-дипломников в пределах установленного для него количества мест. В отдельных случаях допускается набор сверх этого количества, однако общее число дипломников, закреплённых за одним руководителем, не может быть больше восьми.

Тема дипломного проекта должна быть актуальной 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. Результаты дипломного проектирования должны носить законченный характер, обеспечивающий возможность их практического использования, хотя внедрение и не является обязательным. Но даже если проект носит учебный характер, он должен основываться на реальных данных.

Поскольку в ходе преддипломной практики и дипломного проектирования единственной учебной нагрузкой студента является выполнение дипломного проекта, разрабатываемая система должна быть достаточно объёмной и сложной. Не допускается выбор тем дипломного проекта, связанных с решением заведомо простых задач, для которых достаточно использования встроенных средств среды разработки: мастеров, конструкторов таблиц, форм, отчётов и т. п. Прикладное программное обеспечение системы должно включать не менее 2000 строк кода, причём без учёта кода, автоматически сгенерированного средой.

Тема дипломного проекта обычно является индивидуальной, однако, допускается разработка комплексного дипломного проекта группой студентов. При этом для каждого из студентов формулируется собственная тема, соответствующая его части комплексного проекта. Защита таких дипломных проектов должна производиться в один и тот же день в порядке последовательного изложения содержания комплексной темы.

Ни одна из тем дипломного проекта 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, к примеру, при выполнении курсового проекта. Однако эта доработка должна быть существенной, сопоставимой с объёмом 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.

3.2. Руководство дипломным проектом. Контроль за ходом дипломного проектирования

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

Руководитель дипломного проекта:

- составляет и выдает задание по дипломному проекту на бланке установленной формы;
- сообщает о требованиях, предъявляемых к дипломному проекту;

- определяет порядок выполнения дипломного проекта 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 дипломным проектом, обсуждает с ним возникающие проблемы и полученные результаты;
- контролирует ход дипломного проектирования вплоть до защиты дипломного проекта;
- проверяет полноту и качество работ, выполненных в рамках дипломного проектирования;
- даёт 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 очерёдности 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 дипломного проекта 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.

Кроме руководителя, помощь в работе над проектом должны оказывать консультанты по экономическому разделу и по безопасности и экологичности проекта. Привлечение консультантов по другим разделам проекта не предусмотрено. Консультанты выдают студенту задания по закреплённым за ними разделам проекта, оказывают необходимую методическую помощь, проверяют полноту и достоверность полученных результатов. Встречи с консультантами проводятся в соответствии с графиком, который доводится до сведения студентов. Работа над экономическим разделом и разделом по безопасности и экологичности проекта должна быть начата уже в ходе преддипломной практики.

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 несёт студент – автор проекта. Ответственность за качество постановки задачи, достоверность оценок прохождения этапов дипломного проектирования возлагается на руководителя дипломного проекта. Его основная задача – критический анализ проекта и выдача рекомендаций или требований по устранению выявленных недочётов и ошибок.

Общий контроль за ходом дипломного проектирования осуществляется кафедрой. Руководители дипломных проектов обязаны периодически предоставлять сведения о выполнении индивидуального графика работы закреплёнными за ними студентами-дипломниками заведующему кафедрой (его заместителю).

3.3. Этапы и сроки дипломного проектирования

Успешное выполнение дипломного проекта требует чёткой организации работы студента с момента выбора темы проекта до его защиты. Работа над дипломным проектом должна выполняться поэтапно и укладываться в определённые календарные сроки.

После завершения второго этапа преддипломной практики (середина марта) студентам предоставляется ориентировочно одна неделя на подготовку к государственному экзамену, проведение которого может занимать один или два дня. Студенты, не прошедшие преддипломную практику или не отчитавшиеся по ней в установленный срок, имеющие академическую задолженность, к государственному экзамену и к дипломному проектированию не допускаются.

Таким образом, дипломное проектирование охватывает период от госэкзамена (конец марта) до защиты дипломной работы (середина-конец июня) и включает следующие основные этапы (табл. 3.1).

Таблица 3.1

График дипломного проектирования

Номер этапа	Наименование работ	Сроки исполнения
1	2	3
1	Проектирование и реализация системы на основе наработок, сделанных в ходе преддипломной практики	конец марта – начало июня

Продолжение табл. 3.1

1	2	3
2	Выступление с докладом на студенческой научно-технической конференции	середина апреля
3	Компоновка и оформление пояснительной записки, создание графической части дипломного проекта	начало мая – начало июня
4	Предоставление готового дипломного проекта руководителю на проверку. Устранение замечаний руководителя. Подготовка окончательного варианта дипломного проекта	начало-середина июня
5	Предварительная защита дипломного проекта на кафедре	в течение двух недель, предшествующих защите
6	Получение рецензии на дипломный проект и отзыва руководителя о работе дипломника	в течение недели, предшествующей защите
7	Получение допуска к защите	за два дня до защиты
8	Защита дипломного проекта	середина-конец июня

Основным видом деятельности студента в процессе дипломного проектирования является решение поставленной перед ним инженерной задачи, которая заключается в проектировании и реализации автоматизированной информационной системы, обладающей заданной функциональностью и другими необходимыми характеристиками. Основой проектных решений должен являться материал, собранный за время прохождения преддипломной практики. Работа над создаваемой автоматизированной системой обычно начинается в ходе второго этапа практики и продолжается вплоть до завершения дипломного проектирования.

К числу обязательных для студента-пятикурсника этапов дипломного проектирования относится выступление с докладом на студенческой научно-технической конференции, проходящей на кафедре в середине апреля. Доклад на конференции можно рассматривать в качестве апробации дипломного проекта, а также как предварительную репетицию его защиты.

При дипломном проектировании обычной является практика подготовки почти всех материалов текстовой и графической частей дипломного проекта (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 плакатов и т. п. Это те элементы дипломного проекта, которые освещают особенности готовой разработки. Тем не менее, третий этап, связанный с оформлением текстовой и гра-

фической частей проекта, рекомендуется начинать только в начале мая. При этом проектно-конструкторская деятельность, как указано для этапа 1, должна производиться параллельно с реализацией системы, оформляемая в виде отдельных документов, черновиков, и к началу мая в целом должна быть завершена. После чего на основе имеющихся черновых материалов формируется пояснительная записка к дипломному проекту, готовятся окончательные варианты чертежей и плакатов.

Законченный в целом дипломный проект в электронном виде предоставляется на проверку руководителю. Замечания руководителя по любой из частей проекта должны быть устранены студентом, после чего доработанный проект вновь передаётся 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, чертежи и плакаты выводятся на печать только после согласования с руководителем.

Важным этапом дипломного проектирования является предварительная защита дипломного проекта на кафедре. По её 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 также подписывает его и направляет проект на рецензию.

Студент предоставляет рецензенту полностью готовую пояснительную записку, а также, возможно, макеты чертежей и плакатов. Рецензент в течение двух-трёх дней составляет и передаёт студенту письменную рецензию на дипломный проект, подписывает пояснительную записку и, при необходимости, полноформатные чертежи (если графическая часть проекта предоставлялась не рецензию).

После передачи дипломного проекта на рецензию внесение каких-либо изменений в него запрещается, в том числе и с целью устранения замечаний рецензента.

Руководитель готовит и передаёт студенту письменный отзыв о его работе и направляет студента к заведующему кафедрой (его заместителю), который рассматривает вопрос о возможности допуска студента к защите.

Защиты дипломных проектов проводятся в соответствии с расписанием работы государственной аттестационной комиссии (ГАК), которое доводится до сведения студентов не позднее, чем за месяц до начала защит. Заседания ко-

миссии проходят обычно в течение трёх идущих подряд дней и планируются из расчёта проведения, как правило, не более 10-12 защит на одном заседании. Листы для записи на защиту находятся обычно у секретаря кафедры. Очередность записи определяет очередность выступления на защите в выбранный день.

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЁМ РАЗДЕЛОВ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Текстовая часть дипломного проекта оформляется в виде пояснительной записки к дипломному проекту. Она является основным документом, предъявляемым студентом на защите, поскольку в ней наиболее полно отражаются результаты дипломного проектирования.

Наиболее распространённой ошибкой студентов зачастую является описательный характер материалов, размещаемых в пояснительной записке. При этом она в лучшем случае представляет собой только констатацию сделанного. Однако текстовая часть дипломного проекта также должна показывать и ход работы над проектом, содержать описание различных вариантов проектных решений, *пояснять*, почему был выбран тот или иной вариант решения.

Пояснительная записка любого дипломного проекта имеет свои отличительные черты, обусловленные своеобразием темы, особенностями проектируемой системы, требованиями руководителя, доступностью и полнотой исследованных источников, глубиной знаний дипломником курсов специальных дисциплин, его навыками и умениями. Вместе с тем она должна быть построена по общей схеме на основе единых требований, установленных кафедрой. Это относится, прежде всего, к наличию и порядку следования структурообразующих частей записки, но не к содержанию основной части, в рамках которой допустим значительный разброс подходов к рубрикации.

Традиционно на кафедре сложилась определенная композиционная структура пояснительной записки, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

- титульный лист,
- задание по дипломному проекту,
- аннотация [0,5-1 стр.],
- содержание,
- список использованных сокращений и обозначений,
- введение [3-5 стр.],
- основная часть [не менее 50 стр.],

- экономический раздел,
- безопасность и экологичность проекта,
- заключение [1-2 стр.],
- список использованных источников,
- приложения.

Объём записки не должен превышать 120 страниц (без учёта приложений).

4.1. Титульный лист

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и заполняется установленным образом. Образец его оформления приведён в приложении А.

На титульном листе свои подписи ставят:

- 1) студент-дипломник,
- 2) консультант по экономическому разделу проекта,
- 3) консультант по безопасности и экологичности проекта,
- 4) руководитель проекта,
- 5) рецензент проекта,
- 6) заведующий кафедрой (его заместитель).

Указанный порядок подписывания титульного листа отражает порядок прохождения заключительных этапов дипломного проектирования (см. подразд. 3.3).

4.2. Задание по дипломному проекту

Исходным документом, устанавливающим общий состав и объём проекта, является задание по дипломному проекту, образец оформления которого представлен в приложении Б. Задание может быть подготовлено полностью в текстовом редакторе либо может представлять собой заполненный вручную бланк.

В графе 1 «Тема проекта» указывается тема проекта, а также номер и дата приказа, которым она была утверждена.

Срок представления дипломного проекта к защите (графа 2 «Срок сдачи студентом законченного проекта») при выдаче задания не указывается; эта графа заполняется позднее, когда становится известной дата защиты.

Для графы 3 «Исходные данные к проекту» возможны два варианта заполнения:

1. Указываются наиболее существенные сведения, необходимые для проектирования системы, в том числе: её назначение, основные функции, характери-

стики, архитектура, параметры входных и выходных данных, ограничения, накладываемые на систему со стороны аппаратных и программных средств. При этом не должны включаться данные, подлежащие выбору или обоснованию в ходе работы над дипломным проектом.

2. Описываются предполагаемые источники исходных данных для проектирования. Это может быть первичная документация предприятия, печатные и электронные ресурсы, методологии, технологии, модели и методы, стандарты оформления. В приводимом перечне необходимо соблюдать баланс между конкретностью описаний и их обобщённостью, вызванной малым размером графы. В этом случае требования к функциональности системы и другие необходимые сведения должны указываться в отдельном документе, который составляется руководителем в произвольной форме и передаётся студенту вместе с заданием.

В графе 4 «Содержание пояснительной записки» приводится список разделов основной части пояснительной записки.

В графе 5 «Перечень графического материала» указывается тематика или наименование чертежей и плакатов, которые следует подготовить к защите. Графический материал, оформляемый в виде чертежей, должен быть в перечне выделен явно.

В графе 6 «Консультанты по проекту» указываются консультанты по проекту, их должности, места работы и относящиеся к ним разделы проекта. В следующей таблице фиксируется выдача консультантом задания по разделу и его принятие. Ниже оставлено место для примечаний.

Графу 7 «Дата выдачи задания» заполняет руководитель при выдаче задания студенту.

Задание по дипломному проекту подписывается (в приведённом порядке):

- 1) руководителем проекта (с указанием даты выдачи задания),
- 2) студентом-дипломником,
- 3) заведующим кафедрой (его заместителем),
- 4) консультантом по экономическому разделу проекта,
- 5) консультантом по безопасности и экологичности проекта.

Полностью оформленное задание по дипломному проекту подшивается в пояснительную записку.

4.3. Аннотация

После задания в пояснительной записке должна следовать краткая аннотация дипломного проекта, которая позволяет получить основные сведения по

проекту и по результатам дипломного проектирования. Составление аннотации характерно именно для дипломных проектов, в то время как дипломные работы по смыслу предполагают написание реферата. Однако это разделение не является общепринятым, название «Реферат» иногда используется и для дипломных проектов.

Аннотация должна включать: 1) общие сведения о проекте, 2) перечень ключевых слов, 3) текст аннотации.

Общие сведения о проекте должны содержать:

- фамилию, имя и отчество дипломника;
- тему дипломного проекта;
- фамилию, имя и отчество руководителя дипломного проекта;
- место и год защиты;
- количество страниц, разделов, приложений, иллюстраций, таблиц пояснительной записки, количество использованных источников.

Перечень ключевых слов^{*} должен характеризовать содержание проекта в целом и включать от пяти до пятнадцати слов в именительном падеже, написанных в строку и разделённых запятыми. Рекомендуется упорядочивать ключевые слова по степени значимости.

Текст аннотации может содержать:

- описание назначения разработки;
- краткую характеристику объекта автоматизации;
- обоснование актуальности разработки, её новизны;
- основные характеристики разработанной системы;
- перечень используемых моделей, методов и технологий;
- перечень инструментальных средств разработки;
- оценку эффективности проектных решений;
- оценку экономической эффективности разработки;
- сведения об использовании полученных результатов на производстве, в учебном процессе или рекомендации по их использованию.

Текст аннотации должен быть кратким, информативным и включать сведения, лучше всего отражающие сущность дипломного проекта. Фактически отсутствующие сведения либо сведения, которые не рассматриваются автором как существенные, не приводятся.

Образец оформления аннотации приведён в приложении В.

^{*} Под ключевым словом понимается слово (существительное) или словосочетание (с существительным), выражающее отдельное понятие, важное для раскрытия содержания проекта.

4.4. Содержание

В содержании (оглавлении) приводятся все заголовки пояснительной записки и указываются страницы, с которых они начинаются. При этом заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Их сокращение или переформулировка, изменение последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте не допускается.

4.5. Список использованных сокращений и обозначений

Список должен содержать используемые в тексте пояснительной записки сокращения и обозначения и их расшифровку. Общеизвестные обозначения, такие как СУБД, САПР и другие, в список можно не включать и в тексте записки не расшифровывать. Если в списке отсутствуют условные сокращения, то упоминание о них из заголовка подраздела может быть удалено.

4.6. Введение

Введение служит, прежде всего, для определения места дипломного проекта в ряду аналогичных разработок, для краткого, вводного ознакомления с сутью проекта. В нём может быть дано краткое обоснование актуальности выбранной темы, сформулировано назначение разработки, приведены цели, которые планировалось достичь в результате реализации проекта, и решаемые при этом задачи, указаны основные особенности реализованных проектных решений, их новизна. Введение должно содержать характеристику структуры пояснительной записки и краткий аналитический обзор использованных источников.

4.7. Основная часть

Структура основной части пояснительной записки может быть сформирована на основе нескольких подходов, связанных с вынесением на первый план состава системы, этапов её разработки, видов деятельности разработчика, а иногда и типа проекта. При этом состав рассматриваемых вопросов в целом один и тот же, хотя, возможно, и с использованием различной терминологии. Поэтому выделяется и подробно рассматривается «базовый» вариант основной части, который имеет наиболее простую структуру, ориентированную на виды обеспечения автоматизированной системы. Структура и содержание предлагаемых альтернативных вариантов определяются на основе базового.

4.7.1. Базовый вариант основной части

Б1 Техническое задание на создание системы

Б1.1 Назначение и цели создания системы

Б1.2 Характеристика объекта автоматизации

Б1.2.1 Общее описание

Б1.2.2 Структура и принципы функционирования

Б1.2.3 Существующая информационная система и её недостатки

Б1.2.4 Анализ аналогичных разработок

Б1.2.5 Актуальность проводимой разработки

Б1.3 Общие требования к системе

Б1.3.1 Требования к структуре и функционированию системы

Б1.3.2 Дополнительные требования

Б1.4 Требования к функциям, выполняемым системой

Б1.4.1 <название 1-й функции>

... ..

Б1.4.k <название k-й функции>

Б1.5 Требования к видам обеспечения

Б1.5.1 Требования к математическому обеспечению

Б1.5.2 Требования к информационному обеспечению

Б1.5.3 Требования к программному обеспечению

Б1.5.4 Требования к техническому обеспечению

Б2 Модель исходной информационной системы

Б3 Информационное обеспечение системы

Б3.1 Выбор средств управления данными

Б3.2 Проектирование базы данных

Б3.2.1 Логическая модель данных

Б3.2.2 Физическая модель данных

Б3.2.3 Проектирование реализации

Б3.3 Проектирование файлов данных

Б3.4 Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации

Б4 Математическое обеспечение системы

Б4.1 <название 1-го алгоритма>

... ..

Б4.q <название q-го алгоритма>

Б5 Программное обеспечение системы

Б5.1 Структура программного обеспечения и функции его компонентов

Б5.2 Выбор компонентов программного обеспечения

Б5.2.1 Операционная система

Б5.2.2 Инструментальное средство разработки и язык программирования

Б5.2.3 Средство функционального моделирования

Б5.2.4 Средство информационного моделирования

Б5.2.5 Вспомогательное программное обеспечение

Б5.3 Разработка прикладного программного обеспечения

Б5.3.1 Структура прикладного программного обеспечения

Б5.3.2 Программный модуль <название 1-го модуля>

... ..

Б5.3.и Программный модуль <название и-го модуля>

Б5.4 Разработка инструментального средства тестирования

Б5.5 Особенности реализации, эксплуатации и сопровождения системы

Б5.6 Интерфейс пользователя с системой

Б5.6.1 Модели и технологии взаимодействия пользователя с системой

Б5.6.2 Руководство пользователя

Б5.6.2.1 Требования к условиям эксплуатации

Б5.6.2.2 Инсталляция и настройка

Б5.6.2.3 Порядок и особенности работы

Б5.6.2.4 Исключительные ситуации и их обработка

Б6 Техническое обеспечение системы

Б6.1 Выбор конфигурации и параметров компьютера

Б6.2 Выбор периферийных устройств

Б6.3 Организация сети передачи данных. Выбор средств телекоммуникации

Б7 Тестирование системы

Б7.1 Условия и порядок тестирования

Б7.2 Исходные данные для контрольных примеров

Б7.3 Результаты тестирования

4.7.2. Указания и рекомендации по использованию базового варианта

Б1 Техническое задание на создание системы

С учётом того, что проектирование автоматизированной системы выполняется в рамках учебного процесса, содержание многих частей технического задания, предусмотренных ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы», не определено или носит заведомо формальный характер. Поэтому при составлении технического задания целесообразно придерживаться сокращённого и уточнённого варианта этого стандарта, содержащего только части, действительно важные при дипломном проектировании.

Б1.1 Назначение и цели создания системы

Описываются:

1. Назначение системы: указывают вид автоматизируемой деятельности (управление, учёт, проектирование, обучение и т. п.) и место внедрения системы (для системы без заранее определённого места внедрения следует указать предполагаемые или возможные направления использования).

2. Цели создания системы: приводят наименования и требуемые значения технологических, технических, производственно-экономических и других показателей объекта автоматизации, которые должны быть достигнуты в результате применения проектируемой автоматизированной информационной системы.

К технологическим показателям относятся:

- время обработки информации,
- защита информации.

К техническим можно отнести надёжность информационной системы.

В числе производственно-экономических показателей можно выделить:

- производительность труда,
- оперативность и качество принимаемых управленческих решений,
- простои оборудования,
- задержки в поставках сырья и материалов,
- выплаты штрафных санкций и неустоек и т. д.

Б1.2 Характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации (компьютеризации) при проектировании автоматизированной информационной системы в зависимости от направленности дипломного проекта может выступать предприятие, его подразделение, вид деятельности или процесс (в том числе учебный, для определённой дисциплины). Он может рассматриваться как на основе конкретного места внедрения, так и обобщённо, его информационная система может быть неавтоматизированной или (частично) автоматизированной. В последнем случае результатом реализации проекта будет фактически не автоматизация, а модернизация (или компьютеризация) информационной системы.

В отличие от обязательно присутствующего в дипломном проекте объекта автоматизации, место практического применения создаваемой разработки может и отсутствовать.

Б1.2.1 Общее описание

Определяется роль и место объекта автоматизации в структуре предприятия (реально существующего либо типового) или рассматриваемой области деятельности.

Б1.2.2 Структура и принципы функционирования

Приводятся сведения о структуре объекта автоматизации, о выполняемых им основных функциях, их взаимосвязи.

Б1.2.3 Существующая информационная система и её недостатки

Описываются основные операции по сбору и обработке информации, приводятся маршруты движения в информационной системе используемых документов (сообщений, сигналов), их групп.

Дается характеристика уровня автоматизации информационной системы – какие из функций автоматизированы, какие программные и технические средства используются. Указываются недостатки системы, делающие её неэффективной или недостаточно эффективной. При этом следует сделать акцент на тех недостатках, устранение которых предполагается осуществить в проекте. Могут быть рассмотрены вопросы:

- несовершенства процессов сбора, передачи, обработки и хранения информации;
- неполной достоверности обработки информации;
- высокой трудоёмкости обработки информации (с указанием объёмно-временных параметров);
- несовершенства защиты целостности и секретности информации;
- несовершенства процессов представления и выдачи результатов и т. д.

Б1.2.4 Анализ аналогичных разработок

Приводится краткая характеристика не менее двух средств автоматизации, выполняющих сходные функции. При этом указываются их основные параметры и возможности, отмечаются достоинства и недостатки.

Б1.2.5 Актуальность проводимой разработки

Излагаются причины, по которым необходима автоматизация существующей информационной системы или модернизация уже имеющейся автоматизированной системы. При этом учитываются выявленные недостатки применяемой информационной системы, специфика места внедрения (при его наличии), результаты анализа автоматизированных систем сходного назначения.

Б1.3 Общие требования к системе

Б1.3.1 Требования к структуре и функционированию системы

Указывается ориентировочная структура системы, перечень, обоснование и краткая характеристика функций, подлежащих автоматизации.

Приводятся требования к режимам функционирования системы или отдельных подсистем. Определяются перспективы развития, модернизации системы.

Б1.3.2 Дополнительные требования

Указываются дополнительные требования к системе, в том числе связанные с

- защитой данных от несанкционированного доступа,
- надёжностью системы,
- сохранностью данных, необходимостью резервного копирования,
- численностью и квалификацией персонала системы и режимом его работы,
- эргономикой и технической эстетикой системы,
- стандартизацией и унификацией,
- лицензионной и патентной чистотой.

Б1.4 Требования к функциям, выполняемым системой

Определяются требования к каждой функции, которую должна выполнять автоматизированная информационная система.

Подраздел разбивается на необходимое количество пунктов по числу функций.

Б1.4.1 <название 1-й функции> – Б1.4.k <название k-й функции>

Указываются следующие требования:

- сроки (первоочерённость) реализации,
- требования к входным данным,
- требования к выходным данным.

В требованиях к входным данным могут быть приведены перечень и описание входных документов (сообщений, сигналов) – форма представления, сроки и частота поступления, перечень и описание структурных единиц информации, имеющих самостоятельное смысловое значение. Для каждой из выделенных структурных единиц следует указать наименование, требуемую точность её числового значения (при необходимости), источник (документ, устройство, база данных и т. д.). Заполненные образцы входной документации могут быть приведены в приложениях.

В требованиях к выходным данным могут быть приведены перечень и описание выходных документов (сообщений, сигналов), перечень и описание структурных единиц информации. Для каждой структурной единицы следует указать её наименование и содержащий её выходной документ. Сообщается периодичность формирования и перечень получателей каждого выходного документа. Заполненные образцы выходной документации также могут быть приведены в приложениях.

Наличие чётких и полных требований к входным и выходным данным особенно важно при необходимости обеспечения информационной совместимости с другими системами.

Б1.5 Требования к видам обеспечения

Б1.5.1 Требования к математическому обеспечению

Приводятся требования к составу, области применения и способам использования в системе математических методов и моделей, типовых алгоритмов и алгоритмов, подлежащих разработке.

Б1.5.2 Требования к информационному обеспечению

Указываются требования, определяющие:

- необходимость использования базы данных (возможно, с указанием конкретной СУБД);
- уровень автоматизации ввода данных;
- режим доступа к данным (одно- или многопользовательский);
- допустимое время доступа к данным при выполнении запросов;
- возможность получения данных с помощью языка запросов без использования прикладного программного обеспечения;
- необходимость запрета несанкционированного доступа к данным, авторизации доступа;
- необходимость защиты (шифрования) данных;
- степень защиты данных от искажения и уничтожения, полноту восстановления данных в случае аппаратных или программных сбоев;
- необходимость архивации данных.

Б1.5.3 Требования к программному обеспечению

Приводятся требования к

- программной платформе или платформенной независимости;
- структуре программного обеспечения;
- подходам и технологиям, используемым при разработке прикладного программного обеспечения;
- инструментальным средствам разработки прикладного программного обеспечения, используемым языкам программирования;
- составу и функциям прикладного программного обеспечения;
- оформлению экранных и печатных форм прикладного программного обеспечения, их эргономическим характеристикам;
- вспомогательным программным средствам (сервисным программам и утилитам).

Б1.5.4 Требования к техническому обеспечению

Указываются требования к функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам средств технического обеспечения системы.

При определении требований к техническому обеспечению, как правило, необходимо указывать не конкретные аппаратные компоненты, точные значения

их характеристик, а лишь требуемые ограничения на эти характеристики. Точный состав технического обеспечения системы должен быть определён в дальнейшем в ходе её проектирования. Так, можно указать, что оперативная память компьютера должна иметь тип DDR3 SDRAM и объём не менее 512 Мб. При этом для клиент-серверной системы ограничения на характеристики компонентов сервера и рабочей станции могут очень сильно различаться. Для распределённой системы указывается конфигурация сети, требования к скорости передачи данных, к характеристикам сетевого оборудования.

Сразу после краткого перечисления требований приводится их обоснование. Оно может быть связано со спецификой функций, выполняемых системой, требованиями к структуре и функциям системы, к её информационному, математическому или программному обеспечению.

Возможно, с учётом условий разработки или развития системы могут потребоваться и ограничения стоимостного характера, ограничения на энергопотребление.

Б2 Модель исходной информационной системы

Современный подход к проектированию автоматизированных информационных систем предполагает создание модели исходной информационной системы, описывающей все необходимые аспекты её функционирования. Применение моделей позволяет сократить сроки проектирования, улучшить качество проекта за счёт устранения большого числа ошибок в решении стратегических вопросов уже на ранних стадиях работы.

При создании такой модели в рамках дипломного проекта, в принципе, может применяться как объектная, так и функциональная методология. Объектная методология рассматривает моделируемую систему в виде набора взаимодействующих объектов, между которыми распределяется ответственность за выполняемые функции. В качестве языка моделирования, как правило, используется унифицированный язык UML (Unified Modeling Language). Функциональная предполагает рассмотрение системы в виде набора функций, преобразующих входной поток информации (информационных объектов) в выходной. Основное отличие функциональной методологии от объектной заключается в чётком отделении функций (методов обработки информации) от самой информации. При этом объектные информационные модели разрабатываются отдельно. Наибольшее распространение за рубежом и в России получила методология функционального моделирования IDEF0 (Integration DEfinition for Function Modeling)* (приложение Г), являющаяся представителем семейства методологий IDEF.

* Применение в России регламентируется документом Р 50.1.028-2001 «Рекомендации по стандартизации. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования», введённым в действие Госстандартом России в 2001 г.

В силу сложившегося на кафедре содержания учебных дисциплин, связанных с проектированием информационных систем, их информационного, математического и программного обеспечения, при создании модели исходной информационной системы рекомендуется придерживаться второго подхода, предполагающего использование функциональной методологии IDEF0. Модель информационной системы должна включать контекстную диаграмму (схему верхнего уровня) и необходимое количество диаграмм декомпозиции.

При создании модели желательно использование специализированного средства моделирования, поддерживающего нотацию IDEF0. Наиболее известен AllFusion Process Modeler (панель BPwin) компании Computer Associates, входящий в состав пакета AllFusion Modeling Suite.

Могут быть подготовлены две модели: «как есть», фиксирующую сложившуюся практику функционирования информационной системы, и «как должно быть», отражающую результаты ликвидации её «узких мест», оптимизации, проведённой, при необходимости, дипломником, а также изменения, являющиеся следствием проводимой автоматизации.

Б3 Информационное обеспечение системы

Проектные решения по информационному обеспечению предполагают определение:

- состава и содержания входных и выходных документов;
- технологии сбора, обработки и передачи информации;
- способа организации компьютерной информационной базы: как совокупности отдельных файлов, как интегрированной базы данных с локальной или распределённой организацией либо использование смешанного варианта;
- средств управления данными;
- состава, логической и физической организации файлов данных и базы данных.

Б3.1 Выбор средств управления данными

Организация хранения и обработки данных информационной системы, как правило, базируется на использовании базы данных и СУБД. Однако в ряде случаев может быть целесообразным непосредственное применение файлов и средств файловой системы. Возможен и смешанный вариант. Поэтому, прежде всего, необходимо выбрать наиболее подходящее средство (или средства) управления данными и обосновать, почему этот вариант решения наиболее предпочтителен для проектируемой системы. При необходимости, производится обоснованный выбор технологии доступа к данным и форматов хранения данных.

Для клиент-серверной системы проводится сравнение не менее двух современных СУБД серверного типа и обоснованный выбор одной из них. При

этом должны использоваться критерии, важные для проектируемой системы. Они могут быть получены на основе требований п. Б1.5.2 технического задания. Для файл-серверной системы аналогично осуществляется выбор настольной СУБД. Для наглядности сравнения может использоваться табличная форма.

Б3.2 Проектирование базы данных

Ошибки, допущенные при проектировании базы данных, могут существенно снизить эффективность её использования. Информационное моделирование позволяет снизить риск совершения критических ошибок.

При создании информационной модели также целесообразно использование специализированного инструментария (AllFusion ERwin Data Modeler или аналогичного) и определённой методологии (нотации). Наиболее распространены нотации методологий IDEF1X (IDEF1 Extended, Integration DEFinition for Information Modeling) и IE (Information Engineering). IDEF1X и IE относятся к типу методологий «сущность-связь» (Entity-Relationship, ER). Их назначение – определить, какая информация требуется для реализации функций, выявленных при функциональном моделировании. Они используют различные нотации для представления проектируемых информационных структур (приложение Д). Рекомендуется использование нотации IE ввиду её визуально более строгого вида. Различия между собственно методологиями для дипломного проекта в большинстве случаев несущественны.

Информационное моделирование системы выполняется на основе совокупности моделей, принадлежащих нескольким уровням проектирования. На **первом уровне** создаётся логическая модель данных, при этом выявляются информационные объекты системы, зависимости между ними, задаются свойства объектов. На **втором уровне** строится универсальная физическая модель данных. В ней определяется состав и структура таблиц базы данных, основные характеристики полей таблиц. Модели этих двух уровней не зависят от выбранной СУБД. На **третьем уровне** определяется физическая модель данных, специфичная для выбранной СУБД. При этом могут быть заданы расширенные характеристики таблиц и их полей, описаны дополнительные объекты базы данных.

Б3.2.1 Логическая модель данных

Основными конструктивными элементами логической модели являются сущности, их атрибуты и связи между ними.

Рекомендуется создание начального набора сущностей по принципу «один факт сохраняется в одном месте». Для этого следует выделить основные информационные объекты и разместить их свойства как атрибуты по разным сущностям. Уже на этом уровне для каждого атрибута могут быть заданы тип и размер, а также дополнительные характеристики, устанавливающие значения, допустимые для атрибута, а также значение по умолчанию. Каждая сущность

должна обладать первичным ключом, состоящим из одного или нескольких атрибутов. Кроме того, возможно создание альтернативных ключей, способных заменить первичный ключ, и ключей, с помощью которых можно изменять порядок отображения кортежей.

Количество сущностей в модели зависит от сложности объекта автоматизации и типа проектируемой системы. Для системы, в которой ключевым компонентом является база данных, сущностей должно быть не меньше десяти.

Следует выполнить проверку полученного начального проекта базы данных методом нормальных форм (с использованием нормальной формы Бойса-Кодда – НФБК) и внести соответствующие исправления. При необходимости можно осознанно нарушить правила нормализации, приведя конкретные соображения относительно увеличения эффективности работы с базой данных.

ER-диаграмма логической модели должна быть размещена в тексте записки.

Описание сущностей и их атрибутов целесообразно привести в табличном виде, по форме табл. 4.1 и 4.2. Количество таблиц с описанием атрибутов будет соответствовать количеству сущностей.

Таблица 4.1

Сущности логической модели данных

№	Название сущности	Описание
1	Сотрудник	Сведения о сотруднике
...

Таблица 4.2

Атрибуты сущности **Сотрудник**

№	Название атрибута	Тип	Описание
1	Табельный номер	Текстовый	Табельный номер сотрудника
...

БЗ.2.2 Физическая модель данных

При переходе к физической модели сущности заменяются реляционными таблицами*, атрибуты – полями.

Универсальную физическую модель можно описать совокупностью таблиц по форме табл. 4.3. После имени таблицы или поля в скобках указывается наименование соответствующей сущности или атрибута логической модели.

* Рассматривается только реляционная модель данных, как наиболее практически значимая.

Таблица 4.3

Таблица физической модели **Employee** [Сотрудник]

№	Название поля	Тип и размер	Значение по умолчанию	Допустимые значения
1	TN [Табельный номер]	VARCHAR(4)	0000	0000..9999
...

В автоматизированных системах, которые разрабатываются в рамках дипломных проектов, как правило, используется только одна СУБД. Поэтому уровень универсальной физической модели в явном виде можно не выделять. В этом случае приводимые на этом уровне сведения должны быть отнесены к первому и/или третьему уровню.

Б3.2.3 Проектирование реализации

Выполняется проектирование реализации базы данных для выбранной СУБД. При использовании специализированной среды моделирования база данных в формате целевой СУБД будет сгенерирована автоматически.

На этом уровне целесообразно выполнить описание индексов таблиц, используя форму табл. 4.4. При небольшом количестве индексов можно привести эти сведения в текстовом виде.

Таблица 4.4

Индексы таблицы **Employee**

№	Название индекса	Поля индекса	Порядок сортировки	Уникальность
1	<Первичный ключ>	TN	по возр.	да
2	iFIO	LastName, FirstName, SecName	по возр.	нет
...

Помимо физических таблиц, ряд СУБД допускает использование *представлений* – виртуальных таблиц, представляющих данные отдельных полей и записей одной или нескольких физических таблиц. Если представление использует фильтрацию данных, выборку из нескольких таблиц и другие возможности, необходимо привести текст SQL-запроса, с помощью которого оно создаётся. Для простейшего представления достаточно указать список полей «базовой» физической таблицы.

При использовании в базе данных триггеров и хранимых процедур следует привести их тексты.

Перечень объектов базы данных, не являющихся таблицами, может быть приведён по форме табл. 4.5. Конкретный состав описываемых типов объектов зависит от возможностей СУБД и от использования объектов этого типа при разработке информационного обеспечения.

Таблица 4.5

Объекты базы данных

№	Название объекта	Описание
Представления		
1	vwEmployee	Доступ полям таблицы Employee, не содержащим конфиденциальную информацию (TN, LastName, ...)
...
Триггеры таблицы Employee		
1	trgEmpDelete	Поддержка целостности данных при удалении записи
2
...		
...

Б3.3 Проектирование файлов данных

Приводятся наименования (или правила формирования наименований), назначение, логическая и физическая структура файлов данных, используемых в информационной базе системы, их взаимосвязь между собой и с базой данных, оценка объёма и другие необходимые характеристики. Описание может носить достаточно произвольный характер, определяясь особенностями применения и структуры файлов.

Б3.4 Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации

Описываются и обосновываются принятые проектные решения по технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации:

- способы сбора исходной информации, при необходимости включая оценку возможности и целесообразности использования технических средств сбора (датчиков, счётчиков и т. д.);
- методы передачи информации (в форме документов, курьером; через локальную вычислительную сеть; с использованием средств телекоммуникаций; дискретным способом через магнитные или оптические носители и т. п.);
- методы обеспечения достоверности информации (проверка, создание резервных копий и т. д.);
- регламентные процедуры обслуживания (создание архивов и т. п.);

– технологии выдачи информации пользователю (на экран монитора, на принтер, в файл).

Следует показать процессы формирования входной и использования выходной информации, описать организацию ведения базы данных и указать средства её защиты от разрушения и несанкционированного доступа (исключая защиту передачи данных по сетям, рассматриваемую в подразделе Б6.3).

Аспекты информационной системы, сохраняющие прежние технологические решения, в этом подразделе затрагиваться не должны (они описываются в п. Б1.2.3).

Б4 Математическое обеспечение системы

Приводится полное описание основных использованных алгоритмов, как полностью оригинальных, разработанных студентом самостоятельно, так и реализующих известные математические методы и модели (оптимизации, шифрования и т. п.).

Б4.1 <название 1-го алгоритма> – Б4.q <название q-го алгоритма>

Для каждого из алгоритмов указываются следующие сведения:

1. **Общая характеристика:** назначение алгоритма, характеристики качества решения (точность, время решения и т. д.) и требования к входным и выходным данным (форматам, кодам и т. д.).

2. **Используемые данные:** перечень таблиц базы данных и/или перечень входных документов, используемых при реализации алгоритма.

3. **Результаты выполнения:** перечень таблиц базы данных и/или перечень выходных документов, экранных форм, формируемых или изменяемых в результате выполнения алгоритма.

4. **Математическое описание:** математическая модель, методы вычислений. Во многих случаях такое описание может отсутствовать. Оно обязательно для алгоритмов, связанных с оптимизацией, моделированием, анализом и т. п. При этом могут потребоваться аналитические или экспериментальные (статистические) исследования, направленные на определение параметров целевой функции, предполагающие создание и анализ имитационной модели и т. д. Результаты этих исследований должны быть кратко освещены здесь же.

5. **Логическое описание:** описание логики алгоритма в графическом, текстовом, табличном или смешанном виде. Способ представления алгоритма выбирается студентом по согласованию с руководителем дипломного проекта.

Может быть разработано несколько вариантов одного алгоритма. В этом случае приводится полный итоговый вариант логического описания и краткая характеристика рассмотренных альтернативных вариантов алгоритма или его частей, отмечается, почему был сделан выбор в пользу применяемого варианта.

Б5 Программное обеспечение системы

Б5.1 Структура программного обеспечения и функции его компонентов

Выполняется общее описание компонентов программного обеспечения системы, включая системное программное обеспечение, инструментальные средства, вспомогательные программы и утилиты, прикладное программное обеспечение. Для каждого компонента указывается его назначение, при необходимости – состав и основные выполняемые функции.

Б5.2 Выбор компонентов программного обеспечения

Б5.2.1 Операционная система

Производится обоснованный выбор операционной системы с рассмотрением не менее двух современных операционных систем. Указываются их основные параметры и отличительные особенности без детального описания структуры и принципов работы. По результатам анализа делается заключение о предпочтительности одной из систем.

Если проектируется распределённая система, которая должна включать две операционные системы разного типа – для сервера и для рабочей станции, в пункт можно включить подпункты «Сервер» и «Рабочая станция» и выполнить отдельный выбор операционной системы каждого типа.

Б5.2.2 Инструментальное средство разработки и язык программирования

Производится анализ и обоснованный выбор инструментального средства разработки прикладного программного обеспечения и применяемого языка программирования. При этом порядок выбора может быть произвольным. Допускается реализация частей системы с помощью различных инструментальных средств (языков).

Для анализа выбирается не менее двух современных средств разработки и языков. По каждому из них указываются основные возможности и характерные особенности без детального описания интегрированной среды или синтаксических конструкций языка и т. п. По результатам анализа делается заключение, на основании чего был сделан тот или иной выбор. При этом, как и для всех проектных решений, нужно рассматривать не просто возможности и преимущества как таковые, а исходить, прежде всего, из требований к разрабатываемой системе, зафиксированных в техническом задании либо связанных с другими проектными решениями.

Б5.2.3 Средство функционального моделирования

Выполняется обоснование выбора инструментального средства, применяемого для разработки функциональной модели исходной информационной системы, с рассмотрением, как и раньше, не менее двух различных вариантов.

Б5.2.4 Средство информационного моделирования

Выполняется обоснование выбора инструментального средства, используемого для построения информационной модели системы. Необходимо рассмотреть не менее двух различных вариантов.

Б5.2.5 Вспомогательное программное обеспечение

Производится анализ и обоснованный выбор вспомогательных программ, необходимых для обеспечения функционирования системы: Интернет-браузеров, архиваторов, антивирусов, офисных программ (текстовых редакторов, электронных таблиц и т. п.), графических редакторов и других вспомогательных программных средств. По каждому виду программных средств перечисляется несколько возможных претендентов и указывается, какой из них выбран и почему.

Б5.3 Разработка прикладного программного обеспечения

Разработка прикладного (специального) программного обеспечения, как правило, является основным практическим вопросом дипломного проектирования для специальности «Информационные системы и технологии», поэтому содержание этого подраздела в значительной степени характеризует дипломный проект в целом.

Б5.3.1 Структура прикладного программного обеспечения

Производится укрупненное описание структуры и состава разработанного прикладного программного обеспечения. При этом функции системы, определённые на стадии технического задания и реализуемые прикладным программным обеспечением, могут быть условно объединены в функциональные модули (подсистемы), имеющие чётко выраженное функциональное назначение и использующих для реализации своих функций необходимые элементы программного, информационного, математического и технического обеспечений системы. Может быть составлена графическая схема, отображающая (в рамках подсистем) с необходимой степенью детализации взаимосвязь основных элементов прикладного программного обеспечения и информационного обеспечения: форм, программных модулей, таблиц, выходной документации.

Назначение и внешние характеристики выделяемых подсистем должны быть значимы с точки зрения пользователя системы. Например, для автоматизированной системы управления организацией и проведением вступительных испытаний вуза можно выделить подсистемы «Расписание», «Вступительные испытания» и др., для интегрированной информационной системы малого предприятия – подсистемы «Производство», «Учёт персонала» и т. д.

Дополнительно компоненты прикладного программного обеспечения могут быть описаны по форме табл. 4.6.

Таблица 4.6

Спецификация подсистемы учёта персонала

№	Название компонента	Описание
Формы		
1	FormEmpBlank	Форма для ввод сведений о сотруднике в виде «бланка»
...
Программные модули		
1	EmpBlank	Модуль формы FormEmpBlank. Содержит обработчики событий, предназначенные для контроля ввода данных
2	Shifts	Модуль, реализующий составление графика работ
...
...		
...

Элементы, используемые более чем в одной подсистеме, могут быть выделены в отдельную таблицу.

В последующих пунктах приводится описание основных модулей, несущих главную нагрузку по программной реализации функциональности системы. При этом должны использоваться элементы синтаксиса того языка, на котором реализован модуль. В приводимых примерах использован синтаксис языка Delphi (Object Pascal).

Б5.3.2 Программный модуль <название 1-го модуля> – Б5.3.и Программный модуль <название и-го модуля>

Для каждого программного модуля указывается его объём в строках (при этом должны учитываться только значимые строки). Приводятся описания констант, глобальных переменных, типов, структур данных, процедур и функций модуля, классов по форме табл. 4.7.

Таблица 4.7

Спецификация модуля **EmpBlank**

№	Название и тип элемента	Описание
1	2	3
Глобальные переменные		
1	OpCode: string	Код (табельный номер) оператора, выполняющего ввод данных
...
...		

Продолжение табл. 4.7

1	2	3
Структуры		
1	TEmpCount	Структура для временного хранения количественных данных по сотрудникам. <u>Поля:</u> All: word – общее число нанятых сотрудников, Shift: word – число сотрудников, занятых в текущую смену
...
... ..		
Классы		
1	class TFormEmpBlank (TForm)	Класс формы FormBlankEmp
...
Подпрограммы		
1	function AbbreviatedFIO(FIO: string): string	Функция усечения полного ФИО до фамилии и инициалов
...
... ..		
...

Состав классов (поля, методы, свойства и события) описывается в отдельной таблице по форме табл. 4.8.

Таблица 4.8

Спецификация класса **TFormEmpBlank**

№	Название и тип элемента	Описание
1	2	3
Поля		
1	DefaultPhoto: TBitmap	«Пустая» фотография сотрудника, используемая при создании новой записи
2	IsDefaultPhoto: boolean	Режим использования «пустой» фотографии. Значения: true – изображение из поля DefaultPhoto помещается в поле Photo таблицы Employee при добавлении новой записи, false – не помещается
...

Продолжение табл. 4.8

1	2	3
Методы		
1	procedure BitBtnLoadPhotoClick(Sender: TObject)	Обработчик нажатия кнопки BitBtnLoadPhoto: загрузка фотографии сотрудника из файла
2	function TNUniqCheck(TN: string): boolean	Функция проверки уникальности вводимого табельного номера. <u>Параметры:</u> TN – табельный номер нового сотрудника. <u>Возвращаемое значение:</u> true, если табельный номер не используется, иначе false
...
...		
...

В табл. 4.7 и 4.8 использовался смешанный стиль оформления описаний, однако в пояснительной записке для единообразия следует придерживаться одного выбранного подхода.

Описание подпрограмм модуля и методов класса может быть выполнено отдельно – по форме табл. 4.9.

Таблица 4.9

Спецификация подпрограмм модуля <имя модуля> (методов класса <имя класса>)

№	Сигнатура	Назначение	Описание параметров
...			
1

Указанная структура и форма описания программного модуля является ориентировочной. Также при необходимости может вводиться дополнительная рубрикация компонентов модулей или классов: логически связанные группы переменных, подпрограмм и т. д.

Б5.4 Разработка инструментального средства тестирования

Если использовался автоматизированный вариант тестирования системы и проводилась разработка соответствующего программного средства, выполняется его описание по образцу подраздела Б5.3 либо (в зависимости от объёма и сложности) в некотором упрощённом варианте.

Б5.5 Особенности реализации, эксплуатации и сопровождения системы

Может быть выполнена оценка сложности и трудоёмкости разработки, эффективности реализации основных функций, удобства эксплуатации, оценена возможность адаптации системы под различные условия применения с указанием особенностей механизма настройки (конфигурирования).

Б5.6 Интерфейс пользователя с системой

Б5.6.1 Модели и технологии взаимодействия пользователя с системой

Описываются используемые способы отображения информации, выдаваемой пользователю в различных режимах работы: текстовое, графическое представление, меню, панели инструментов, различные элементы управления. В нетривиальных случаях приводится граф взаимодействия пользователя с системой при выполнении основных операций.

Б5.6.2 Руководство пользователя

Б5.6.2.1 Требования к условиям эксплуатации

Приводятся минимальные и рекомендуемые требования к техническим средствам (например, производительности процессора, объёму оперативной памяти, разрешению монитора и т. д.), требования к используемым ресурсам (объёму свободного места на жёстком диске и т. п.), указываются поддерживаемые операционные системы, необходимое вспомогательное программное обеспечение. Указываются требования к профессиональному уровню пользователей, виды пользователей. Эти требования не следует путать с требованиями, изложенными в техническом задании, или с соответствующими проектными решениями. Требования, приводимые в «руководстве», предназначены для конечного пользователя и указывают на разумные ограничения, связанные с использованием разработанного прикладного программного обеспечения, дают рекомендации по наиболее эффективному его использованию.

Б5.6.2.2 Установка и настройка

Описываются установка прикладного программного обеспечения и его настройка на различные условия использования.

Б5.6.2.3 Порядок и особенности работы

Описываются режимы работы программного обеспечения, порядок действий пользователя при выполнении основных операций. Изложение может следовать общей логике и порядку работы с системой либо строиться по иному принципу. Иллюстрирующие экранные формы лучше включать непосредственно в текст руководства, а не выносить в приложения.

Б5.6.2.4 Исключительные ситуации и их обработка

Отмечаются исключительные (ошибочные) ситуации, которые могут возникнуть при использовании прикладного программного обеспечения из-за некорректных действий пользователя, отсутствия или нехватки необходимых ре-

сурсов, сбоев в работе компонентов программного обеспечения системы, технического обеспечения, появляющиеся при этом сообщения. Даются необходимые пояснения и конкретные рекомендации по разрешению или недопущению таких ситуаций.

Приведённая рубрикация руководства пользователя является ориентировочной. В частности, исключительные ситуации могут быть описаны сразу при изложении порядка работы.

Б6 Техническое обеспечение системы

Основным компонентом технического обеспечения системы, разрабатываемой студентами-дипломниками специальности «Информационные системы и технологии», является, как правило, компьютер общего назначения, гораздо реже — специализированное микропроцессорное устройство*. Проектирование технического обеспечения системы будет рассмотрено с ориентацией на первый вариант, однако, различия заключаются в основном только в терминологии.

На рынке предлагается обширная номенклатура компьютерных комплектующих различных характеристик, конфигураций и стоимости. Поэтому важным качеством выпускника является его умение ориентироваться на этом рынке, обоснованно выбирать технические составляющие проектируемой системы, опираясь на ограничения, сформулированные в техническом задании, а также с учётом возможного будущего развития системы. Не менее важным качеством специалиста является его умение аргументировано обосновать свой выбор.

При проектировании технического обеспечения системы дипломник должен не просто сделать некоторый обзор состояния рынка компьютерных комплектующих, а выполнить обоснование предлагаемых проектных решений по техническому обеспечению системы. Необходимо показать, как из требований к системе, сформулированных в техническом задании, вытекает сделанный им выбор аппаратных компонентов из большого числа предлагаемых. Показать, какие именно факторы (технические характеристики, стоимостные, эргономические, организационные или другие) оказались решающими при выборе именно этих вариантов.

Не должно быть прямого заимствование чужих оценок, мнений и рекомендаций из изученных источников (Интернет-ресурсов, журналов, книг). Их следует использовать для формирования собственного аргументированного мнения о достоинствах и недостатках тех или иных технических средств и их сопоставления, но не для включения в текст пояснительной записки.

Использование любых источников должно быть всегда критическим и подчиненным идее и логике проводимого проектирования: не материал ради

* Но даже в этом случае компьютер общего назначения используется для разработки и отладки программного обеспечения системы.

материала, а только то, что иллюстрирует процесс выработки решений по проекту. При необходимости можно привести в качестве тезиса краткую цитату, критически осмысливая её применительно к условиям технического задания. Но цитирование должно использоваться лишь в случаях, когда это поможет наилучшим образом сформулировать или обосновать проектное решение. Любое использование данных из какого-либо источника должно сопровождаться ссылкой на него.

Б6.1 Выбор конфигурации и параметров компьютера

Осуществляется выбор основных компонентов компьютера: системной платы, процессора, оперативной памяти, видеосистемы, включающей монитор и видеоадаптер, накопителей на магнитных и оптических дисках. Следует рассматривать современные комплектующие, хотя бы часть из которых должна быть представлена в прайс-листах только в пределах последнего года. Результаты сравнений могут обобщаться с помощью таблиц, в которых колонки соответствовали бы основным характеристикам комплектующих, включая стоимость.

Если система проектируется под уже существующее техническое обеспечение, предварительно даётся краткая характеристика и оценка применимости имеющихся технических средств. И точно так же выполняется проектирование наиболее подходящего технического обеспечения.

В рамках клиент-серверной архитектуры системы осуществляется выбор не одной, а двух аппаратных конфигураций – для сервера и для рабочей станции. В этом случае в подраздел добавляются два пункта – «Сервер» и «Рабочая станция».

Б6.2 Выбор периферийных устройств

В состав технического обеспечения системы могут входить различные периферийные устройства, в том числе специальные технические средства: сканеры, датчики, исполнительные механизмы и т. д. В этом случае в техническом задании указываются требования к характеристикам периферийных устройств, а здесь приводятся соответствующие проектные решения.

Б6.3 Организация сети передачи данных. Выбор средств телекоммуникации

Сеть передачи данных, используемая в составе распределённой системы, может представлять собой локальную и/или глобальную вычислительную сеть.

На основе анализа существующей информационной системы в общем случае выполняется:

- проектирование топологии локальной вычислительной сети с выделением необходимого числа подсетей;
- определение количества серверов и рабочих станций в каждой подсети;
- составление упрощённого плана задействованных помещений и размещения узлов сети;

- обоснование выбора технических компонентов сети (сетевых плат, концентраторов, коммутаторов, сетевого кабеля и т. д.);
- составление структурной схемы сети с указанием выбранных элементов;
- оценка трафика, который будет существовать в сети при максимальной нагрузке;
- построение имитационной модели сети, используя NetCracker или аналогичную систему моделирования и анализа вычислительных сетей, и оценка загрузки сетевого оборудования при предельном трафике; в случае необходимости, корректировка структуры сети;
- планирование мероприятия по защите данных, передаваемых по сети;
- при необходимости, выбор способа организации удалённого доступа, средств защиты, модема и других необходимых компонентов.

Если в техническом задании требования к созданию распределённой системы не оговорены, в этом подразделе проводится оценка возможности и эффективности работы созданной системы с использованием сетей передачи данных.

Может быть проведена оценка перспектив использования спроектированного технического обеспечения: предполагаемый срок эксплуатации, возможности модернизации, использования впоследствии с другой целью и т. д.

Б7 Тестирование системы

Представляются и описываются материалы, подтверждающие соответствие разработанной системы требованиям технического задания. Тестирование проводится на контрольных примерах, которые должны носить реальный характер и быть достаточными для проверки работоспособности и правильности функционирования системы.

Б7.1 Условия и порядок тестирования

Приводится перечень объектов тестирования (информационное обеспечение, прикладное программное обеспечение и т. д.), указывается способ формирования и представления для них контрольных примеров. Для прикладного программного обеспечения, при необходимости, отмечаются используемые уровни тестирования:

- тестирование отдельных программных компонентов (модулей),
- тестирование межкомпонентного (межмодульного) интерфейса,
- комплексное тестирование.

Описывается общий порядок тестирования, т. е. последовательность выполнения операций, позволяющих проверить работоспособность и правильность функционирования системы, отмечается тип проверки – ручной или автоматизированный. Указывается, какие методы тестирования используются, в

том числе: для данных – программные методы контроля, избыточность и т. д., для программного обеспечения – модель белого или чёрного ящика, смешанная модель.

Б7.2 Исходные данные для контрольных примеров

Для каждого тестируемого элемента системы составляется список всех ситуаций, которые необходимо проверить как при «правильных», так и «неправильных» исходных данных. Приводится подробное описание исходных данных, применяемых при его тестировании, в том числе указывается источник их получения, какому периоду соответствуют и т. д. Могут применяться данные из первичных документов, из различной нормативно-справочной документации, автоматически сгенерированные данные.

Б7.3 Результаты тестирования

Приводится описание основных результатов, полученных в ходе тестирования системы. По информационному обеспечению такими результатами является содержимое таблиц базы данных и файлов данных. По прикладному программному обеспечению – заполненные экранные формы, сообщения об исключительных ситуациях, сформированная выходная документация и т. д. При тестировании других видов обеспечения вид и объёмы получаемых результатов определяются по согласованию с руководителем. Они могут быть оформлены в виде таблиц, графиков, контрольных распечаток, отражающих процесс тестирования, и т. п.

При описании и анализе полученных результатов можно часть результатов приводить прямо по тексту. Но в основном их следует выносить в приложения.

В конце подраздела должен быть сделан общий вывод о степени работоспособности системы и её соответствии (несоответствии, частичном соответствии) требованиям технического задания.

4.7.3. Альтернативные варианты основной части

Выбор варианта основной части может определяться как особенностями объекта автоматизации и дипломного проекта, вкладом, вносимым в проект тем или иным видом обеспечения системы, степенью проработанности предлагаемых типовых вопросов, связанных с видами обеспечения и с системой в целом, так и в значительной степени личными предпочтениями и профессиональным опытом студента. Кроме того, по согласованию с руководителем дипломного проекта возможно создание собственного варианта основной части на основе предложенных, с сохранением их основного содержания. В частности, является обязательным рассмотрение не только прикладного программного обеспечения, но и всех используемых видов обеспечения автоматизированной системы.

Альтернативный вариант 1

В наибольшей степени соответствует стандартам серии 34 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы»: ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем», ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания», а также руководящему документу по стандартизации РД 50-34.698-90 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

1 Техническое задание (Б1)

Также может быть оформлено при непосредственном применении ГОСТ 34.602-89.

2 Технический проект

2.1 Функциональная структура системы (Б2)

2.2 Информационное обеспечение системы

2.2.1 Организация информационного обеспечения (Б3.1)

2.2.2 Логическая структура информационной базы

2.2.2.1 Внемашинная информационная база

Приводится перечень документов и других информационных сообщений, использование которых предусмотрено в системе, с указанием автоматизируемых функций, при реализации которых формируют или используют данный документ. Если эти сведения приведены в техническом задании (подразд. Б1.4), то достаточно сделать ссылку на него.

2.2.2.2 Внутримашинная информационная база (Б3.2.1; Б3.3, в части логической структуры файлов данных)

2.2.3 Универсальная физическая структура внутримашинной информационной базы (Б3.2.2)

2.2.4 Организация ведения информационной базы

2.2.4.1 Внемашинная информационная база (Б3.4, в части формирования входной и использования выходной информации)

2.2.4.2 Внутримашинная информационная база (Б3.4, в части ведения базы данных, её обслуживания)

2.3 Математическое обеспечение системы (Б4)

2.4 Программное обеспечение системы

2.4.1 Структура программного обеспечения (Б5.1, структура программного обеспечения)

2.4.2 Функции частей программного обеспечения (Б5.1, функции компонентов программного обеспечения)

2.4.3 Средства разработки (Б5.2.2-Б5.2.4)

2.4.4 Операционная система (Б5.2.1)

2.4.5 Средства, расширяющие возможности операционной системы (Б5.2.5)

2.5 Техническое обеспечение системы

2.5.1 Средства вычислительной техники (Б6.1; Б6.2)

2.5.2 Средства передачи данных (Б6.3)

3 Рабочий проект

3.1 Физическая структура внутримашинной информационной базы системы (Б3.2.3; Б3.3, в части описания реализации файлов данных)

3.2 Прикладное программное обеспечение системы

3.2.1 Структура прикладного программного обеспечения (Б5.3.1)

3.2.2 Описание программных модулей (Б5.3.2- Б5.3.u)

3.3 Руководство пользователя

3.3.1 Общие сведения

Указываются назначение и область применения системы, даётся краткое описание возможностей, отмечается необходимый уровень подготовки пользователей.

3.3.2 Условия применения (Б5.6.2.1)

3.3.3 Подготовка к работе (Б5.6.2.2)

3.3.4 Описание операций (Б5.6.2.3)

3.3.5 Исключительные ситуации (Б5.6.2.4)

3.3.6 Рекомендации по освоению

Приводятся рекомендации по освоению и эксплуатации системы, возможно, включая описание контрольного примера (примеров), правила его запуска и выполнения.

3.4 Проектная оценка надёжности системы

3.4.1 Общие сведения

Указываются назначение расчёта надёжности системы, перечень оцениваемых показателей надёжности, состав факторов, учитываемых при расчёте, принятые допущения и ограничения.

3.4.2 Исходные данные

Приводятся данные о надёжности (паспортные и справочные) элементов автоматизированной системы, учитываемые при расчёте надёжности, данные о режимах и условиях функционирования этих элементов, сведения об организации, режимах и параметрах эксплуатации системы.

3.4.3 Методика расчёта

Даётся обоснование выбора методики расчёта с указанием нормативно-технического документа, согласно которому выполняется расчёт. Или же приводится краткое описание методики расчёта, сопровождаемое ссылкой на источник, в котором она опубликована.

3.4.4 Расчёт показателей надёжности

Выполняется расчёт показателей надёжности согласно выбранной методике.

3.4.5 Анализ результатов расчёта

Указываются итоговые данные расчёта по каждой оцениваемой функции (функциональной подсистеме) автоматизированной системы и каждому нормируемому показателю надёжности. Делается вывод о достаточности или недостаточности полученного уровня надёжности и, при необходимости, даются рекомендации по его повышению.

3.5 Испытания системы

- 3.5.1 Средства, порядок и методы испытаний (Б7.1)
- 3.5.2 Исходные данные для контрольных примеров (Б7.2)
- 3.5.3 Результаты проведения испытаний (Б7.3)

Альтернативный вариант 2

Ориентирован на разработку автоматизированной системы для подразделения некоторого предприятия.

1 Предпроектное исследование информационной системы <название подразделения предприятия> <название предприятия>

1.1 Общая характеристика <название предприятия>

1.1.1 Направления деятельности

Приводятся направления деятельности предприятия: выпуск продукции, торговая-экономическая деятельность, оказание услуг населению и т. д. Описание целей должно быть конкретным.

1.1.2 Организационная структура. Роль и место <название подразделения предприятия> в структуре <название предприятия> (Б1.2.1; Б1.2.2)

1.2 Модель информационной системы <название подразделения предприятия> (Б2)

1.3 Техническое задание на создание автоматизированной системы <название подразделения предприятия> (Б1, за исключением п. Б1.2.1 и Б1.2.2)

Также может быть оформлено при непосредственном применении ГОСТ 34.602-89.

2 Разработка базы данных

2.1 Создание логической модели данных (Б3.2.1)

2.2 Создание физической модели данных (Б3.2.2)

2.3 Реализация базы данных (Б3.2.3)

3 Разработка алгоритмов, математических моделей и методов (Б4)

4 Разработка программного обеспечения

4.1 Выбор компонентов программного обеспечения

4.1.1 Операционные системы (Б5.2.1)

4.1.1.1 Операционная система сервера

4.1.1.2 Операционная система рабочей станции

4.1.2 Средства проектирования и разработки

4.1.2.1 Средство функционального моделирования (Б5.2.3)

4.1.2.2 Средство информационного моделирования (Б5.2.4)

4.1.2.3 Средство разработки прикладного программного обеспечения (Б5.2.2)

4.1.3 Система управления базой данных (Б3.1, в части выбора СУБД)

4.1.4 Вспомогательные программы и утилиты (Б5.2.5)

4.2 Разработка прикладного программного обеспечения (Б5.3.1; Б5.3.2-Б5.3.и)

5 Проектирование комплекса технических средств

5.1 Выбор компьютерной техники (Б6.1; Б6.2)

5.1.1 Конфигурация, параметры и оснащение сервера

5.1.2 Конфигурация, параметры и оснащение рабочей станции

5.2 Организация сети передачи данных (Б6.3)

6 Эксплуатационный раздел

6.1 Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации (Б3.4)

6.2 Требования к условиям эксплуатации (Б5.6.2.1)

6.3 Установка прикладного программного обеспечения (Б5.6.2.2)

6.4 Инструкция по эксплуатации (Б5.6.2.3; Б5.6.2.4; Б5.5)

Альтернативный вариант 3

Не содержит технического задания в виде отдельного документа. Применённая рубрикация также характеризуется раскрытием понятия архитектуры системы и явным выделением технологического аспекта проектирования.

1 Конструкторский раздел

1.1 Внешнее проектирование системы

1.1.1 Исходная информационная система

1.1.1.1 Общая характеристика объекта автоматизации (Б1.2.1)

1.1.1.2 Состав и принципы функционирования объекта автоматизации (Б1.2.2)

1.1.1.3 Функциональная структура системы (Б2)

1.1.1.4 Обоснование необходимости автоматизации (Б1.2.3; Б1.2.5, без сравнения с аналогами)

1.1.1.5 Анализ существующих разработок (Б1.2.4)

1.1.2 Автоматизированная информационная система (Б1.1; Б1.3; Б1.4; Б1.5)

1.2 Внутреннее проектирование системы

1.2.1 Информационная база системы

1.2.1.1 Проектирование базы данных (Б3.2)

1.2.1.2 Проектирование файлов данных (Б3.3)

1.2.2 Архитектура системы

1.2.2.1 Выбор общесистемного программного обеспечения (Б5.2.1)

1.2.2.2 Выбор вспомогательного программного обеспечения (Б5.2.5)

1.2.2.3 Выбор средств управления данными (Б3.1)

1.2.2.4 Выбор основного вычислительного устройства (Б6.1)

1.2.2.5 Выбор периферийных устройств (Б6.2)

1.2.2.6 Выбор и проектирование средств передачи данных (Б6.3, без описания организации защиты данных)

1.2.2.7 Проектирование структуры системы

Выполняется деление системы на подсистемы (см. Б5.3.1), с составлением структурной схемы.

1.2.2.8 Проектирование специального программного обеспечения (Б5.3.1)

1.2.3 Алгоритмы обработки данных (Б4)

1.2.4 Спецификации программных модулей (Б5.3.2-Б5.3.и)

Пункт полностью или частично может быть вынесен в приложения.

2 Технологический раздел

2.1 Технологии, используемые при разработке системы

Даётся краткое обоснование выбора применяемых технологий: Интернет-технологий, технологии доступа к данным и т. д.

2.2 Инструментальные средства разработки и моделирования (Б5.2.2- Б5.2.4)

2.3 Технология сбора, передачи, обработки и выдачи информации (Б3.4, без описания организации защиты от несанкционированного доступа)

2.4 Защита системы от несанкционированного доступа (Б3.4 и Б6.3, в части защиты системы от несанкционированного доступа)

2.5 Оценка сложности и трудоёмкости разработки, эффективности реализации основных операций (Б5.5, в части оценки сложности и трудоёмкости разработки, эффективности реализации основных операций)

2.6 Особенности эксплуатации и сопровождения системы (Б5.5, особенности эксплуатации и сопровождения системы)

2.7 Интерфейс взаимодействия пользователя с системой (Б5.6)

2.8 Тестирование системы (Б7)

4.8. Экономический раздел

Основным содержанием экономического раздела является технико-экономическое обоснование проекта, т. е. определение экономической эффективности процессов создания и внедрения проектируемой системы. Методика расчёта экономической эффективности рекомендуется студенту-дипломнику консультантом по экономическому разделу с учётом особенностей проекта.

В свою очередь, руководителем дипломного проекта могут выдаваться дополнительные задания по экономическому разделу, связанные с углублённым изучением экономических процессов предприятия (особенно в случае дипломного проекта с финансово-экономическим уклоном), составлением бизнес-плана, проведением маркетинговых исследований*.

4.9. Безопасность и экологичность проекта

В этом разделе должны быть рассмотрены вопросы безопасности и экологичности проекта, связанные с выявлением и анализом потенциальных опасно-

* При выполнении этих заданий студент может обращаться за помощью к консультанту, однако полученные результаты, их соответствие заданию оцениваются прежде всего руководителем.

стей, которые могут возникнуть при эксплуатации системы, выработкой предложений (мероприятий) по их устранению или нейтрализации, выполнением расчёта необходимых параметров помещения, в котором будет производиться эксплуатация системы (прежде всего, освещённости).

Точный состав рассматриваемых вопросов и выполняемых расчётов определяется консультантом по безопасности и экологичности проекта.

4.10. Заключение

В заключении следует в краткой форме отразить степень выполнения поставленных перед дипломником задач, достоинства и недостатки проектных решений, количественные и качественные оценки разработанной системы. В нём также обычно приводятся сведения о практическом использовании результатов дипломного проектирования, желательно, подтверждённые документально. Это могут быть, в частности, внедрение на предприятии в рабочем или тестовом режимах, продажи.

Указываются сведения о подготовленных или опубликованных статьях, научных отчётах, данные о конференциях и выставках, в которых принимал участие студент с материалами или результатами дипломного проектирования. Если планируется развитие созданной автоматизированной системы, в завершающей части заключения также могут быть определены направления дальнейшей работы.

4.11. Список использованных источников

Список должен содержать сведения об источниках, использованных в процессе предпроектных исследований, проектирования, реализации и оформления проекта. Не следует включать в него источники, которые в ходе работы реально не использовались. Список обычно упорядочивается в алфавитном порядке. Допускается разбиение списка на группы по типам источников (книги, периодические издания, стандарты и т. д.) и использование алфавитного порядка в пределах групп.

Список использованных источников должен быть оформлен по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» (см. также приложение Е).

4.12. Приложения

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки и могут включать:

- исходные тексты программ;

- копии экранных форм пользовательского интерфейса^{*};
- формы входной и выходной документации;
- материалы, иллюстрирующие или детализирующие основные проектные решения;
- материалы, подтверждающие внедрение результатов дипломного проектирования (к примеру, акт о внедрении);
- вспомогательные или дополнительные материалы, которые невозможно или нежелательно последовательно разместить в основной части записки из-за большого объёма или способа воспроизведения.

Допускается оформление приложений в виде отдельно сброшюрованного тома. Он должен иметь титульный лист, который в целом оформляется так же, как и титульный лист пояснительной записки. При этом название документа «Пояснительная записка к дипломному проекту» дополняется словом «Приложения», убираются графы допуска к защите, данные о консультантах (если только приложения не содержат материалов по профильным разделам проекта). Этикетка на обложку (подразд. 7.2) также дополняется словом «Приложения».

5. СОСТАВ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Графическая часть дипломного проекта представляет собой комплект графических материалов, состоящий из восьми листов формата А1. При этом не менее четырёх листов должно быть отведено на проектную документацию в форме чертежей, все остальные листы рассматриваются как иллюстративный материал к проекту – плакаты.

Графический материал, представленный на чертежах и плакатах, должен концентрированно, но полно отражать основное содержание и особенности проекта, обеспечивая наглядность процесса его защиты. Графическая часть может включать как материал, содержащийся в пояснительной записке, так и материал, специально подготовленные для защиты.

Перечень графического материала с указанием конкретных наименований (или тематики) и объёма в листах приводится в задании по дипломному проекту, выдаваемом руководителем. С ним должен быть согласован и окончательный состав графической части проекта, названия чертежей и плакатов.

5.1. Состав чертежей

Графическая часть дипломного проекта может включать следующие виды проектной документации, разбитые на три группы.

^{*} Если они не приводились в основной части пояснительной записки.

1. Чертежи по исходной информационной системе.

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

1.2. Схема функциональной структуры. Включает контекстную диаграмму разработанной функциональной модели информационной системы 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 нотации IE или IDEF1X.

2. Чертежи по разработанной автоматизированной системе.

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

3. Чертежи по видам обеспечения автоматизированной 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 в нотации IE или IDEF1X. При использовании файлов данных необходимо также отразить их назначение и взаимосвязь.

3.2. Материалы, относящиеся к программно-математическому обеспечению. Включают обобщённые 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 применённой модели (технологии) жизненного цикла программного обеспечения.

5.2. Состав плакатов

На плакаты выносятся материалы, не относящиеся к проектной документации. В их число могут входить следующие виды иллюстрирующего материала:

1. Сведения о дипломном проекте. Даёт общее представление о проекте. Может быть указано наименование темы дипломного проекта, приведены

^{*} Как правило, достаточно представить только одну из моделей – логического или физического уровней.

цели и задачи, которые ставились при разработке проекта, функции системы и т. п.

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

3. Основные экранные формы пользовательского интерфейса.

4. Формы (образцы) входных и выходных документов.

5. Материалы, относящиеся к математическому обеспечению системы. Могут быть представлены использованные расчётные формулы.

6. Результаты технико-экономического анализа проекта *.

7. Результаты оценки безопасности и экологичности проекта *.

8. Дополняющие или уточняющие материалы, связанные с особенностями дипломного проекта. Это могут быть различные изображения, графики, таблицы, а также результаты расчётов, моделирования, тестирования и т. п.

Указанный состав чертежей и плакатов не должен рассматриваться как обязательный или исчерпывающий, он должен уточняться для каждого конкретного дипломного проекта. Как на плакаты, так и на чертежи должны выноситься только те материалы, которые характерны именно для данного проекта. Материалы, описывающие какие-то общие положения, не связанные напрямую с особенностями проекта, недопустимы.

6. ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Большое значение при работе над дипломным проектом имеет его оформление. Лучше оформленные и представленные проекты производят и лучшее впечатление при защите.

Действующим стандартами по-прежнему допускается традиционное рукописное или машинописное оформление дипломных проектов, однако обычной практикой сейчас является широкое использование для этого средств вычислительной техники. Причём для выпускника специальности «Информационные системы и технологии» использование этих средств можно рассматривать как обязательное, как демонстрацию одного из аспектов полученной за время учёбы квалификации.

Правила оформления дипломных проектов при разработке программ регламентируются системой стандартов ЕСПД (Единой системы программной документации), а при разработке устройств – системой ЕСКД (Единой системы конструкторской документации). Поскольку создание автоматизированных информационных систем предполагает выполнение обоих видов работ, для еди-

* Представляются только при их достаточной проработанности и существенности для проекта.

нообразия при оформлении пояснительной записки и чертежей необходимо руководствоваться, прежде всего, требованиями системы стандартов ЕСКД, как более строгими. При оформлении графического материала по программно-математическому обеспечению системы (прежде всего, блок-схем), создание которого не предусмотрено системой стандартов ЕСКД, следует пользоваться стандартами ЕСПД. Кроме того, часть графического материала может создаваться на основе стандартов «де-факто» – общепризнанных зарубежных стандартов, в первую очередь, принадлежащих семейству IDEF.

6.1. Требования к оформлению текстовой части

6.1.1. Лист

Пояснительная записка дипломного проекта должен быть оформлена в соответствии с ГОСТ 2.105-95* «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и отпечатана на принтере с одной стороны листа белой односторонней бумаги формата А4 (210×297 мм) с нанесённой ограничительной рамкой.

Лист пояснительной записки должен иметь следующие размеры полей: верхнее – 10 мм, нижнее – 25 мм, левое – 25 мм, правое – 10 мм. При этом отступ текста относительно внутренней границы рамки будет составлять 5 мм.

Первый лист содержания пояснительной записки должен соответствовать форме 9 ГОСТ 2.106-96** «ЕСКД. Текстовые документы» (см. также рис. Ж.1 в приложении Ж) с основной надписью (штампом) по форме 2 ГОСТ 2.104-2006 «ЕСКД. Основные надписи» (см. также рис. И.1 в приложении И), а все последующие листы записки – форме 9а (рис. Ж.2) с основной надписью по форме 2а (рис. И.2). В графе 1 основной надписи пишется «Пояснительная записка» (без кавычек), в графе 7 указывается номер листа – 5, а в графе 8 – число листов в пояснительной записке, подсчитанное без учёта приложений. Основная надпись выполняется специальным компьютерным шрифтом – аналогом чертёжного шрифта типа А или Б (с наклоном) по ГОСТ 2.304-81*** «ЕСКД. Шрифты чертёжные».

Также допускается использование формы 9 для каждого раздела основной части пояснительной записки. В этом случае разделу предшествует заглавный лист с основной надписью по форме 2. В его центре прописными буквами пишется слово «раздел» с указанием номера раздела, а в графе 1 основной надписи приводится наименование раздела. В графе 7 основной надписи указывается порядковый номер этого листа в пояснительной записке, а в графе 8 – число

* В редакции 2006 года, с Изменением № 1.

** В редакции 2006 года, с Изменением № 1.

*** В редакции 2006 года, с Изменениями № 1 и 2.

страниц в разделе. Текст раздела начинается со следующего листа, в первой строке которого указывается номер и заголовок раздела.

Каждому дипломному проекту присваивается обозначение, состоящее из

- индекса, указывающего на вид квалификационной работы (дипломный проект – ДП),
- аббревиатуры университета,
- шифра специальности («Информационные системы и технологии» – 23020165),
- номера студенческого билета (или, то же самое, зачётной книжки),
- года защиты проекта.

Все элементы обозначения разделяются дефисом.

Например: ДП-УлГТУ-23020165-03/123-2009.

Обозначение указывается в графе 2 основной надписи с добавлением аббревиатуры пояснительной записки, например: ДП-УлГТУ-23020165-03/123-2009 ПЗ.

6.1.2. Рубрикация, нумерация, содержание

Текст пояснительной записки разбивается на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Наименования их заголовков должны быть краткими. Переносы слов в заголовках не разрешаются. Если заголовок состоит из двух и более предложений, то они разделяются точкой. Точку в конце заголовка не ставят. Подчеркивание наименований заголовков, заключение их в кавычки не допускается. Дополнительный интервал от текста (сверху) до заголовка должен составлять: для раздела – 30 пт, для подраздела – 24 пт, для пункта и подпункта – 18 пт; дополнительный интервал между заголовками разных уровней – 12 пт, от заголовка до текста (снизу) – 12 пт. При оформлении заголовков также следует использовать следующие параметры (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Параметры заголовков пояснительной записки

Параметры текста	Заголовок		
	раздела	подраздела	пункта, подпункта
Шрифт	Arial или Times New Roman		
Размер шрифта	16	14	
Стиль шрифта	полужирный		нормальный
Регистр	прописные буквы	первая буква – прописная	
Межстрочный интервал	полуторный		
Выравнивание	по центру или по правому краю		
Абзацный отступ, мм	отсутствует, если выравнивание по центру, иначе 10		

Каждый раздел должен начинаться с нового листа, как и остальные структурные части записки: содержание, список использованных сокращений и обозначений и др. Не разрешается размещать заголовки в нижней части страницы, если на ней не помещается более двух-трёх строк последующего текста.

Разделы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записки. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделённых точкой. Например, раздел 1.2 – второй подраздел первого раздела. Пункты нумеруются в пределах подраздела, подпункты – в пределах пункта. Номер пункта образуется из номера подраздела и порядкового номера пункта, разделённых точкой (к примеру, пункт 2.1.5 – пятый пункт первого подраздела второго раздела), подпункта – из номера пункта и порядкового номера подпункта, разделённых точкой (например, 1.1.1.1). В конце номера раздела, подраздела, пункта и подпункта точка не ставится.

Структурные части записки «Аннотация», «Содержание», «Список использованных сокращений и обозначений», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» не нумеруют.

Первым листом пояснительной записки дипломного проекта является титульный лист. Нумерация листов должна быть сквозной для всего документа, включая приложения. Таблицы и иллюстрации, расположенные на отдельных листах, также включаются в общую нумерацию. Номера листов на титульном листе, листах задания по дипломному проекту, аннотации не ставятся, но учитываются при подсчёте. Первый лист содержания, начиная с которого начинается проставляться нумерация, имеет пятый номер.

На четвёртом листе пояснительной записки размещается аннотация. Лист аннотации не имеет ограничительной рамки. Оформление текста аннотации должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.9-95 «СИБИД*. Реферат и аннотация. Общие требования». В частности, в аннотации не допускается применение необщепринятых терминов и сокращений.

Образец оформления аннотации приведён в приложении В.

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки, но при подсчёте листов не учитываются. Каждое приложение следует начинать с нового листа. В первой строке прописными буквами указывается слово «приложение», его обозначение и выравнивается по правому краю листа. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А (предпочтительный вариант), за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ, или латинского алфавита, за исключением букв I и O. Приложение должно иметь заголовок, который записывается прописными буквами отдельной строкой с выравниванием по центру.

* Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки, например, «представлены в приложении А». Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте. Все приложения должны быть перечислены в содержании пояснительной записки с обозначениями и наименованиями.

Если в качестве приложения используется реальный документ или бланк, его вкладывают в записку без изменений. Листы, на которых он размещён, включают в общую нумерацию, но не нумеруют. При необходимости отдельные элементы документа могут быть забелены (белилами типа «штрих»). Приложения, состоящие из таких документов, должны идти после всех остальных приложений. Их обозначения и наименования приводятся в только содержании записки.

В содержание включаются заголовки только тех структурных частей записки, которые расположены после него. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации следует располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три-пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки должны состоять из прописных букв или начинаться с прописной буквы – в соответствии с тем, как они оформлены в тексте. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце.

Целесообразно формировать содержание средствами текстового редактора на основе стилей заголовков. При этом все указанные выше рекомендации могут быть выполнены автоматически.

6.1.3. Текст

При оформлении текста записки следует использовать следующие параметры (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Параметры текста пояснительной записки

Параметры текста	Текст		
	основной	в таблице	в приложениях*
Шрифт	Times New Roman		Times New Roman или Courier New
Размер шрифта	14	12	10-12
Межстрочный интервал	полуторный	одинарный	
Выравнивание	по ширине	не регламентируется	
Абзацный отступ, мм	10	отсутствует	не регламентируется

* Для материалов, оформление которых может изменяться студентом (тексты программ и т. п.).

Отдельные слова или словосочетания могут быть выделены стилем шрифта (курсивом, полужирным начертанием, подчёркиванием), если на них требуется акцентировать внимание. В случае необходимости могут выделяться одно или несколько предложений. Но злоупотреблять этими средствами не следует.

Если в тексте приводятся надписи, используемые, к примеру, в интерфейсе программного обеспечения, их выделяют стилем шрифта без употребления кавычек. Например: «...в меню **Файл**», «... предназначена кнопка **Выполнить расчёт**». Но тексты сообщений, наименования режимов (и т. д.) обрамляются кавычками, например, «... выводится сообщение «Расчёт выполнен». Следует применять только угловые кавычки («, »). Обычные кавычки могут использоваться лишь в английских текстах.

Для выделения объединённых по смыслу частей длинного текста он разбивается на абзацы. Число предложений в абзаце обычно колеблется от двух до пяти-шести. Абзацный отступ должен быть одинаковым в пределах всей записки.

Фамилии, названия предприятий и другие имена собственные приводятся в тексте записки на языке оригинала. Допускается транскрибировать имена собственные или переводить их на русский язык (за исключением фамилий) с добавлением при первом упоминании оригинального названия.

Дефис (короткая чёрточка) применяется в основном для разделения частей сложных слов и никогда не отделяется пробелами. Тире (длинная чёрточка) – знак препинания, используемый в предложениях. Тире всегда отделяется пробелами с двух сторон, но не переносится так, чтобы с него начиналась новая строка (поэтому перед тире лучше ставить «неразрывный» пробел, если это позволяет текстовый редактор). Пробелом не отделяются от чисел знаки процента и градуса, показатели степени. Не ставится пробел перед закрывающей и после открывающей скобок. После знака номера пробел следует ставить. После любого знака препинания ставится пробел.

При необходимости внесения в текст небольших изменений, обнаружении опечаток допускается забеливание ошибочного текста и выполнение на том же месте исправлений рукописным способом или наклейка полосок бумаги с напечатанным правильным текстом. Не должно быть повреждений листов, помарок и следов прежнего текста.

Пояснительная записка является техническим документом, поэтому следует избегать употребления в её тексте обращений от первого лица (не «я выбрал», а «было выбрано»), оборотов разговорной речи, предложений с восклицательными знаками и т. п. При изложении обязательных требований следует применять слова «должен», «следует», «необходимо», «обеспечить» и т. п., при

изложении менее категоричных положений – слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «в случае» и т. д.

В пояснительной записке дипломного проекта не следует:

- применять техницизмы и профессионализмы, произвольные словообразования,
- применять различные термины для одного и того же понятия, иностранные слова и термины при наличии равнозначных в русском языке,
- допускать грамматические, пунктуационные, стилистические ошибки и опечатки,
- использовать для оформления текста какой-либо другой цвет, кроме чёрного.

6.1.4. Условные сокращения и обозначения

В пояснительной записке дипломного проекта собственные сокращения, как правило, вводить не требуется, но могут использоваться общепринятые сокращения, применяемые при записи единиц измерения, а также грамматические сокращения, в том числе:

- после перечисления: и т. д. (и так далее), и т. п. (и тому подобное), и др. (и другие), и пр. (и прочие);
- при пояснении: т. е. (то есть);
- при ссылках: см. (смотри), ср. (сравни), напр. (например);
- при цифровом обозначении веков и годов: в. (век), вв. (века), г. (год), гг. (годы).

Запрещается применять сокращенные обозначения единиц измерения (в том числе денежных), если они употребляются без цифр, за исключением использования сокращений в таблицах и расшифровках формул. Сокращения типа «и др.» ставятся только перед знаком препинания или закрывающей скобкой, в середине текста их нужно записывать полностью или в скобках. В конце части общеупотребительных сокращений (м, г) принято точку не ставить.

В отличие от сокращений, обозначения (в частности, аббревиатуры) приходится вводить почти в каждом объёмном техническом тексте, в том числе и в пояснительной записке дипломного проекта. Обозначение, встречающееся в тексте в первый раз, указывается в скобках, сразу за его расшифровкой, например, «... может применяться генетический алгоритм (ГА)». Далее по тексту обозначение употребляется уже без скобок. Допускается приводить расшифровку одного и того же обозначения в каждом из разделов записки.

Используемые сокращения и обозначения включаются в «Список использованных сокращений и обозначений».

6.1.5. Количественные и порядковые числительные

Количественные числительные записываются цифрами, если они являются многозначными, и словами, если они однозначны. Например, «десять модулей», но «25 строк». При количественных числительных, записанных арабскими цифрами, падежные окончания не пишутся, если числительные сопровождаются существительными. Например, не «12-ти рублей», а «12 рублей».

Порядковые числительные пишутся либо словами («седьмой», «двадцать первый»), либо арабскими цифрами. Для выбора способа записи целесообразно использовать то же правило, что и для количественных числительных. При записи цифрами числительные имеют падежные окончания. При перечислении нескольких порядковых числительных падежное окончание ставится только один раз. Например, «уравнения 2 и 3-й степени». При записи римскими цифрами порядковые числительные падежных окончаний не имеют. Например, «XXI век», а не «XXI-й век».

6.1.6. Перечисления

При изложении большого числа однородных фактов в тексте можно использовать перечисления (списки), причем сразу после заголовка (без вводного предложения, которое предшествует перечислению) они не допускаются. Перед перечислением ставится двоеточие. Все элементы перечисления должны грамматически подчиняться вводному предложению.

Перечисления могут быть маркированными, нумерованными или буквенными.

Элементы маркированных списков с текстовыми фрагментами из нескольких предложений следует начинать с прописной буквы и в конце фрагментов ставить точку. При мелких, например, однострочных элементах перечислений, их следует начинать со строчной буквы и заканчивать точкой с запятой. Если элементы перечисления не имеют внутренних знаков пунктуации, например, содержат по одному слову или слову с определением, их можно разделять запятой.

Хотя при использовании текстового редактора роль маркера может выполнять произвольный символ, в пояснительной записке для поддержания строгого стиля оформления следует использовать только тире.

В нумерованных списках с крупными текстовыми фрагментами используются арабские цифры с точкой, после которой текст начинается с прописной буквы и завершается точкой. Если перечисление состоит из коротких элементов, они нумеруются арабскими цифрами со скобкой, начинаются со строчной

буквы и разделяются точкой с запятой или запятой. Использование римских цифр не допускается. Аналогично, в буквенных списках в первом случае роль идентификатора элемента списка играют прописные буквы с точкой после них, а во втором – строчные буквы со скобкой.

Перечисления, элементы которых не содержат отдельных предложений, могут включаться в состав абзаца. Например, «оперативная память в системах с массовым параллелизмом имеет трёхуровневую структуру: 1) кэш-память процессора, 2) локальная оперативная память узла, 3) оперативная память других узлов».

6.1.7. Таблицы

Объёмный цифровой материал, а также многомерный текстовой материал должен оформляться в виде таблиц. Эта форма представления весьма информативна и при этом позволяет значительно экономить место.

Таблица со всех сторон, как правило, ограничивается линиями. «Шапка» таблицы также должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки и столбцы таблицы, допускается не проводить, если это не затрудняет изучение таблицы. Использовать диагональные разделяющие линии в таблице недопустимо.

Таблицу следует располагать в документе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые. При необходимости, допускается вертикальное размещение таблицы. В этом случае она помещается на следующем после ссылки листе, причём шапка таблицы должна находиться с левого края листа.

Заголовки и подзаголовки граф выравниваются по центру соответствующий графы. Они, как правило, записываются параллельно строкам таблицы, но также допускается их перпендикулярное расположение, если параллельная запись затруднительна. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком. В конце заголовков и подзаголовков точка не ставится. Обозначение единицы измерения, общей для всех данных в графе или строке, следует указывать через запятую вслед за заголовком графы или строки.

Если таблица текстовая, то текст в ячейках таблицы всегда начинается с прописной буквы без точки в конце. Однако все промежуточные знаки препинания проставляются, в том числе и точки между предложениями. Текстовое значение записывается на уровне первой строки наименования показателя. Числовое значение показателя проставляется на уровне последней строки наименования показателя. При этом числа должны располагаться так, чтобы цифры

одного разряда во всей графе были расположены точно друг под другом. Числовые величины в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков.

Если параметры одной графы имеют одинаковые значения в двух и более строках, то допускается объединение соответствующих ячеек данной графы в одну ячейку и проставление параметра один раз. То же относится и к одинаковым значениям параметра в одной строке. Если данные в ячейке не приводятся, в ней ставится прочерк (тире).

Таблицы нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой буквенного обозначения приложения.

Над правым верхним углом таблицы помещается надпись «Таблица» с указанием номера таблицы, например, «Таблица 6.1». Дополнительный интервал перед этой строкой должен составлять 12 пт. При наличии тематического заголовка его помещают над таблицей в следующей строке и выравнивают по центру. Точка в конце заголовка таблицы не ставится. Дополнительный начальный интервал для абзаца, следующего после таблицы, должен быть равен 18 пт.

Если строки или графы таблицы выходят за формат листа, таблицу делят на части, помещая одну часть под другой. И в каждой части таблицы повторяют её шапку и боковик (первую графу). При этом во второй и последующих частях допускается замена шапки и боковика таблицы соответственно номерами граф и строк. Также нумерация граф или строк производится, если на них имеются ссылки в тексте. Номера граф задаются отдельной строкой сразу после шапки таблицы, номера строк – первой графой. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в боковике таблицы непосредственно перед их наименованием, не используя отдельную графу.

Если таблица занимает несколько листов пояснительной записки, то в начале каждого листа, на котором продолжается таблица, рекомендуется добавлять строку с записью «Продолжение табл.», выровненной по правому краю, и указывать номер таблицы, например, «Продолжение табл. 6.1». Название таблицы при этом не повторяется.

Если все показатели, приведённые в графах таблицы, выражены в одной и той же единице измерения, то её обозначение следует помещать непосредственно над таблицей справа, например, «Длительность в секундах». При делении таблицы на части это обозначение указывается над каждой её частью.

6.1.8. Иллюстрации

Иллюстрации должны наглядно дополнять и подтверждать изложенный в тексте материал. Это могут быть схемы, графики, диаграммы, графические изображения, в том числе и цветные.

Иллюстрации нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Допускается не нумеровать мелкие иллюстрации, размещенные непосредственно в тексте и на которые в дальнейшем нет ссылок. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации в разделе, разделенных точкой. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой буквенного обозначения приложения. При необходимости, под иллюстрацией помещают поясняющие данные (подрисуночный текст). Номер и наименование иллюстрации (подпись) помещаются под её изображением, если поясняющих данных нет, или после поясняющих данных, при их наличии, и выравниваются по центру строки. Пример подписи иллюстрации: «Рис. 3.1. ER-диаграмма логической модели данных». Допускается также размещать подрисуночный текст и после названия, например, в одной строке с ним через точку, двоеточие или в скобках.

Дополнительный интервал между текстом (сверху) и иллюстрацией, между подписью иллюстрации и текстом (снизу) – 12 пт, между иллюстрацией и её подписью – 6 пт.

Как и таблицы, иллюстрации следует размещать сразу после ссылки на них в тексте.

При переносе объёмной иллюстрации на следующий лист (в исключительных случаях) её наименование не повторяется, однако ниже указывается номер иллюстрации со словом «продолжение», например, «Продолжение рис. 3.1».

Иллюстрации, размещаемые на отдельном листе, могут иметь как вертикальную, так и горизонтальную ориентацию.

Включаемые в записку большие иллюстрации, при необходимости, могут оформляться в составе приложений на форматах, больших А4 (по ГОСТ 2.301-68* «ЕСКД. Форматы»), складываемых до размера формата записки.

6.1.9. Формулы, математические и числовые выражения

Небольшие и не имеющие особого значения формулы можно размещать непосредственно в строке текста, а объёмные, достаточно важные формулы, на

* В редакции 2006 года, с Изменениями № 1, 2 и 3.

которые будут делаться ссылки, следует выделять в отдельную строку. В этом случае формулы размещают с абзацного отступа или выравнивают по центру, отделяя от текста снизу и сверху дополнительным интервалом в 6 пт.

Простые одноуровневые формулы могут набираться с использованием символов компьютерного шрифта Symbol. Формулы, которые нельзя корректно представить в текстовом виде (многоуровневые, использующие операцию суммирования и т. д.), должны создаваться средствами редактора формул, встроенного в используемый текстовый редактор или внешнего.

Формулы, следующие одна за другой и не разделённые текстом, отделяют друг от друга запятой. При написании формул, не помещающихся по ширине листа, их разделяют на две, три и более строк. Перенос допускается только на знаках равенства, сложения, вычитания, деления и умножения. При переносе эти знаки повторяются в конце и начале строк. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «×».

Формулы, на которые имеются ссылки в тексте, последовательно нумеруются, те же формулы, на которые ссылок нет, нумеровать не нужно. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в пределах раздела, разделённых точкой. В приложениях формулы нумеруются в пределах каждого приложения с добавлением буквенного обозначения приложения. Каждый номер должен быть заключён в скобки и помещён с правой стороны листа на нижней строке формулы.

Расшифровка значений символов и числовых коэффициентов должна приводиться непосредственно под формулой в той последовательности, в какой они следуют в формуле. При этом значение каждого символа и каждого числового коэффициента следует давать с новой строки (абзацем). Первую строку начинают со слова «где» без двоеточия после него. Пояснение для того или иного символа или коэффициента не даётся, если оно уже было сделано ранее в этом разделе (для другой формулы или в тексте).

Пример. Время выполнения программы процессором приближённо оценивается с помощью формулы:

$$T = \frac{N \cdot A}{F}, \quad (6.1)$$

где T – время выполнения программы, сек.;

N – количество команд, выполняемых в программе;

A – среднее число тактов процессора на одну команду;

F – тактовая частота процессора, Гц.

Производные от приведённой ранее основной формулы можно обозначать, используя номер основной формулы с добавлением строчной буквы русского алфавита, которая пишется слитно с номером, например, (6.1a).

Математические знаки («+», «-», «=», «>», «<» и др.) используются только в формулах, в тексте их следует писать словами. Знаки «№», «%», «°» применяются только вместе с цифрами. В тексте они также записываются словами.

При размещении в записке цифрового материала должны использоваться только арабские цифры, за исключением нумерации кварталов, полугодий и т. п., которые традиционно обозначаются римскими цифрами.

Числа с размерностью следует писать цифрами, а без размерности – словами. Например: «не более 2,5 сек.», «время уменьшится в два с половиной раза». Если приводится ряд величин одной и той же размерности, то единица измерения указывается только после последнего числа. Аналогично, знаки номера, градуса, процента пишутся только один раз, соответственно, при первой или последней цифре. Например: «№ 2, 3, 5, 9», «7; 10; 12°». Для величин, составляющих диапазон, единица измерения пишется только один раз при второй цифре, к примеру: «3-5 см», «от 3 до 5 см».

Недопустимо отделять единицу измерения от числового значения (переносить её на следующую строку).

6.1.10. Примечания, примеры и сноски

Примечания используются, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблицы или иллюстрации. Их следует помещать непосредственно после материала, к которому они относятся. Примечания не должны содержать требования.

Слово «примечание» пишется с прописной буквы с абзацного отступа и выделяется полужирным стилем шрифта. После слова «примечание» ставится точка и приводится текст примечания, начинающийся с прописной буквы. Для записи примечаний целесообразно использовать кегль шрифта 12. Например:

Примечание. Текст примечания.

Если примечаний несколько, то они записываются со следующей строки и нумеруются арабскими цифрами. Например:

Примечания:

1. Текст первого примечания.
2. Текст второго примечания.

Примеры полезны в тех случаях, когда они могут пояснить приводимый в тексте записки материал или способствуют более краткому его изложению. Примеры, если они не являются составной частью предложения или абзаца, размещают, оформляют в целом так же, как и примечания, однако кегль шрифта, как правило, не уменьшают (см. пример в п. 6.1.9).

Если необходимо пояснить отдельные данные или данные, относящиеся к началу крупного текстового фрагмента, то их следует помечать надстрочным

знаком сноски, используя арабские цифры или знаки «*», причём применение более четырех «*» не допускается. Текст сноски располагают в конце страницы и отделяют от основного текста страницы короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны.

Как правило, текстовый редактор предоставляет средства для поддержки формирования сносок и работы с ними.

6.1.11. Ссылки

Ссылки в пояснительной записке могут быть как внешними (относиться к использованным источникам), так и внутренними (ссылаться на части текста самой записки).

Внешняя ссылка представляет собой номер источника по списку использованных источников, заключаемый в квадратные скобки. Можно ссылаться сразу на несколько источников. При необходимости, ссылка может быть указана с точностью до страницы в источнике. Например, при ссылке на один источник используется запись вида [21] или [21, с. 10], на несколько – [21, 30, 33-35]. Использование номера источника без квадратных скобок не допускается. Ссылка указывает, что излагаемые положения, факты, рассуждения не принадлежат автору дипломного проекта, а заимствованы им. С другой стороны, применение ссылок придаёт материалу больший вес и убедительность. Использование заимствованного материала без ссылки на источник недопустимо.

Цитата, включаемая в текст записки, выделяется кавычками и снабжается ссылкой на источник. Если цитата полностью воспроизводит одно или несколько предложений цитируемого текста, то она начинается с прописной буквы. Если же она органически входит в состав авторского предложения, то начинается со строчной буквы, даже если в источнике использовалась прописная. При цитировании допускается делать пропуски, обозначая их многоточием, если смысл цитаты не искажается. При ссылке, кроме номера источника, обязательно указывается страница, с которой взята цитата.

При ссылках на составные части и элементы пояснительной записки указывают их номера. Например: «как описано в разд. 1», «см. п. 2.1.5», «как показано на рис. 3.1», «(рис. 3.1)», «в табл. 6.2», «подробнее – см. приложение Е». Ссылки на номер формулы дают в круглых скобках, к примеру, «в формуле (6.1)».

Первую ссылку обычно делают по типу (на примере таблицы) «приведены в табл. 6.2» или «(табл. 6.2)». Повторные ссылки дают с сокращённым словом «смотри», например, «см. табл. 6.2». При значительной удалённости такой ссылки целесообразно также указывать номер листа, к примеру, «см. табл. 6.1, с. 57».

6.2. Требования к оформлению графической части

Графический материал дипломного проекта, используемый в ходе защиты, размещается на листах формата А1 (594×841 мм). При этом можно использовать как вертикальную, так и горизонтальную ориентацию.

Чертежи и плакаты должны быть подготовлены на компьютере с последующей распечаткой на плоттере. Их основное содержание следует располагать на листе равномерно, занимая не менее 75% его площади. При выборе масштаба изображений и надписей нужно учитывать, что они должны быть хорошо различимы при защите с расстояния 2-3 м.

На лицевой стороне листов не допускается наличия каких-либо пометок, пятен, следов перегибов, механических повреждений и т. п.

6.2.1. Оформление чертежей

Лист чертежа должен иметь ограничительную рамку и два угловых штампа – нижний, с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006 (см. приложение И), и верхний. Надпись в верхнем штампе соответствует обозначению дипломного проекта и должна быть перевёрнута относительно чертежа и нижнего штампа (см. приложение Ж). Ограничительная рамка отстоит от кромки листа справа, сверху и снизу на 5 мм, слева – на 20 мм.

На одном листе при необходимости можно разместить два или четыре чертежа, обычно не больше двух. В этом случае лист условно делится на две или четыре части (с соблюдением требований ГОСТ 2.301-68) и в каждой части чертёж оформляется по отдельности, со своей ограничительной рамкой и штампами.

Заголовочные надписи на листах чертежей не допускаются, название чертежа указывается в графе 1 основной надписи. Правила заполнения остальных граф приведены в приложении И. Пример заполнения основной надписи чертежа представлен на рис. 6.1.

					<i>ДП-УлГТУ-23020165-03/123-2009</i>			
						<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Схема организационной структуры ООО "Взлёт-У"</i>	<i>У</i>	<i>Р</i>	
<i>Разраб.</i>	<i>Умноб</i>							
<i>Пров.</i>	<i>Помогаев</i>							
<i>Т. контр.</i>								
<i>Н. контр.</i>						<i>Лист 1</i>		<i>Листов 4</i>
<i>Утв.</i>	<i>Докторов</i>					<i>ИСТд-51</i>		

Рис. 6.1. Пример основной надписи чертежа

При оформлении чертежей необходимо соблюдать правила выполнения схем, установленные ГОСТ 19.701-90 «ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения» (см. также приложение К) и ГОСТ 2.701-84 «ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению» (см. также приложение Л). Начертание и толщина линий по отношению к толщине основной линии должны соответствовать ГОСТ 2.303-68* «ЕСКД. Линии». Толщина основной линии должна находиться в пределах от 0,5 до 1,4 мм и выбираться с учётом формата чертежа, а также величины и сложности изображения. Надписи на чертежах должны выполняться специальным компьютерным шрифтом – аналогом чертёжного шрифта типа А или Б (с наклоном) по ГОСТ 2.304-81. На чертежах допустимо использование надписей и линий только чёрного цвета.

6.2.2. Оформление плакатов

Для плакатов строгих требований к оформлению не устанавливается, не оформляются ограничительные рамки и штампы.

Плакаты должны снабжаться заголовками, которые располагают в верхней части листа и выравнивают по центру. Заголовки не нумеруются. На одном плакате допускается размещение нескольких материалов, объединенных общим заголовком и имеющих собственные подзаголовки, которые указывают непосредственно над этими материалами. Кроме изобразительной части, плакат может содержать, при необходимости, пояснительный текст.

В отличие от иллюстраций и таблиц, размещаемых в пояснительной записке, на плакатах не используются слова «таблица», «рис. ». Использование термина «таблица» допустимо только в тексте самого заголовка (подзаголовка).

При вынесении на плакат формул на том же листе необходимо размещать и расшифровку значений используемых в них символов и числовых коэффициентов.

Плакат может содержать цветные изображения и надписи, но использование цвета должно быть всегда целесообразным и функциональным.

7. ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Публичную защиту дипломного проекта можно рассматривать как завершающий этап не только дипломного проектирования, так и всех пяти лет обучения в университете. По её результатам происходит присвоение выпускнику квалификации инженера по специальности «Информационные системы и технологии». Защита должна отражать профессиональную зрелость студента-дипломника как специалиста, его соответствие требованиям производства.

* В редакции 2006 года, с Изменениями № 1, 2 и 3.

7.1. Предварительная защита на кафедре

Предварительная защита (предзащита) на кафедре для студента-дипломника организуется руководителем дипломного проекта. Её основными целями являются отработка формы и содержания доклада, а также определение возможности представления дипломного проекта к защите. Предзащита не является обязательной, но её проведение крайне желательно, даже если качество проекта и готовность дипломника к защите у руководителя сомнений не вызывает.

Предзащита проводится комиссией не менее чем из трёх преподавателей кафедры. В её состав должен входить руководитель дипломного проекта и хотя бы один член ГАК (с учётом руководителя) или заведующий кафедрой (его заместитель).

На предзащиту дипломник предоставляет пояснительную записку, полностью оформленную и одобренную руководителем, но, возможно, не скреплённую, а также макеты чертежей и плакатов формата А4 (либо сразу полноформатные). Также может потребоваться демонстрация работы созданной системы.

Студент не допускается до защиты, если комиссия сочтёт проект не готовым, а его доработку в оставшееся до защиты время – невозможной. При необходимости, может проводиться повторная предзащита.

7.2. Требования к комплектации и оформлению материалов дипломного проекта

К защите дипломного проекта у студента должен быть готов:

1. Комплект печатных документов:

- пояснительная записка дипломного проекта,
- отзыв руководителя,
- рецензия,
- установленное количество чертежей и плакатов формата А1.

2. Комплект документов на оптическом носителе данных:

- в каталоге **Графика**: файлы чертежей и плакатов;
- в каталоге **Документация**: пояснительная записка дипломного проекта, отзыв руководителя и рецензия;
- в каталоге **Модели**: файлы разработанных моделей системы;
- в каталоге **Программа**: файлы прикладного программного обеспечения системы и файлы информационного обеспечения, необходимые для запуска (инсталляции) прикладного программного обеспечения и его дальнейшего функционирования в составе разработанной системы;

– в каталоге **Тексты**: исходные тексты прикладного программного обеспечения системы;

– в файле **Резюме**: сведения о студенте, руководителе и проекте.

Пояснительная записка дипломного проекта оформляется в виде папки с твёрдой пластиковой или картонной обложкой, на которую наклеивается этикетка размером 140×80 мм (рис. 7.1). Листы в папке скрепляются шнуровкой, фиксатором или иным способом, гарантирующим их надёжное крепление.

Ульяновский Государственный Технический Университет
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту
Корпоративный информационный портал
ООО «Взлёт-У»
Студент: Умнов А. Б.
Группа: ИСТд-51
ДП-УлГТУ-23020165-03/123-2009

Рис. 7.1. Образец этикетки для пояснительной записки

В качестве оптического носителя должен использоваться диск без возможности перезаписи (CD-R или, при необходимости, DVD±R). Комплект документов на оптическом носителе должен быть представлен в форматах использованных программных средств разработки проекта. Тексты программ не должны включать отладочный код. Если совокупный объём файлов превышает ёмкость выбранного носителя, они могут быть подвергнуты архивации. Файловые архивы должны иметь формат zip.

Подписанный конверт или коробка с диском прикрепляется в конце или в начале пояснительной записки с внутренней стороны обложки. Полную ответственность за полноту и содержание записанных на диск файлов несёт студент.

В файле резюме должны содержаться:

- фамилия, имя и отчество студента,
- номер учебной группы,
- контактный телефон студента,
- фамилия, имя и отчество руководителя,

- тема дипломного проекта,
- обозначение проекта.

Например:

Студент: Умнов Аркадий Борисович

Группа: ИСТд-51

Телефон: 95-18-30 (сот.)

Руководитель: Помогаев Максим Николаевич

Тема: Корпоративный информационный портал ООО «Взлёт-У»

Обозначение: ДП-УлГТУ-23020165-03/123-2009.

Без комплекта документов на диске студент до защиты не допускается.

7.3. Требования к содержанию отзыва руководителя дипломного проекта

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

- актуальность темы дипломного проекта, краткая характеристика проекта;
- полнота выполнения студентом задания по дипломному проекту;
- уровень теоретической и практической подготовки, показанный студентом в ходе выполнения проекта;
- степень самостоятельности, инициативности и дисциплинированности студента, систематичность его работы над проектом;
- точка зрения руководителя о возможности допуска проекта к защите и присвоения его автору квалификации инженера по специальности 23020165 «Информационные системы и технологии».

Отзыв руководителя не должен содержать оценки в баллах.

Объём отзыва должен составлять 1-2 страницы.

Образец оформления отзыва представлен в приложении М.

7.4. Требования к рецензенту и к содержанию рецензии на дипломный проект

Рецензирование дипломного проекта проводится с целью получения объективной оценки результатов работы студента. Рецензент выбирается руководителем из числа специалистов государственных органов, сферы бизнеса, производства, науки, преподавателей и сотрудников других вузов или УлГТУ, не работающих на кафедре, которые обладают необходимыми знаниями и опытом работы по тематике дипломного проекта. Для рецензента обязательно наличие высшего технического образования.

В отличие от руководителя, рецензент оценивает только качество дипломного проекта, не касаясь профессиональных качеств студента.

В начале рецензии должен быть приведён перечень материалов дипломного проекта, предоставленных на рецензию, и их объёмно-количественные характеристики: объём пояснительной записки, число содержащихся в ней иллюстраций, таблиц и приложений, количество чертежей и плакатов.

В рецензии могут быть рассмотрены следующие вопросы:

- актуальность, новизна темы дипломного проекта;
- соответствие проекта техническому заданию;
- характеристика структуры и содержания пояснительной записки;
- наличие обзора источников по теме дипломного проекта, его качество;
- полнота и качество анализа аналогичных разработок;
- оригинальность и обоснованность проектных решений, обоснованность используемых технологий, моделей и методов;
- качество проведённого технико-экономического обоснования проекта;
- стиль изложения и грамотность записки, соответствие оформления текстового и графического материала требованиям нормативных документов;
- практическая значимость проекта, возможность использования результатов дипломного проектирования на производстве или в учебном процессе;
- недостатки проекта, его слабые стороны.

В заключение рецензент излагает свою точку зрения об общем инженерно-техническом уровне проекта, оценивает его по четырёхбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и делает вывод о возможности присвоения студенту квалификации инженера по специальности 23020165 «Информационные системы и технологии».

Рецензия не должна содержать перечисления сведений о проекте без их анализа. Наличие критических замечаний в рецензии является обязательным.

Рецензент, подписывая рецензию, указывает свою фамилию и инициалы, должность, место основной работы, учёную степень и ученое звание (при их наличии). Если рецензент не является сотрудником университета, его подпись должна быть заверена печатью по месту работы.

Рецензия даёт возможность более объективно судить о достоинствах и недостатках дипломного проекта. Но практика рецензирования показывает, что зачастую рецензия носит формальный характер, с указанием заведомо несущественных недостатков проекта или вообще без них. Это значительно снижает её ценность и степень влияния на результат защиты. Поэтому рецензия, не отвечающая предъявляемым требованиям, может быть отклонена заведующим кафедрой (его заместителем) при допуске к защите, а проект направлен на повторное рецензирование, в том числе другому рецензенту.

Объём рецензии должен составлять 1-2 страницы.

Форма рецензии определяется самим рецензентом. Обязательным является только указание в начале фамилии, инициалов дипломника и темы проекта.

После получения рецензии руководитель дипломного проекта предоставляет секретарю кафедры следующие сведения о рецензенте (для формирования приказа на оплату):

- фамилия, имя и отчество рецензента,
- должность,
- учёное звание,
- учёная степень,
- место работы,
- паспортные данные (серия, номер, дата выдачи, кем выдан),
- дата рождения (число, месяц и год),
- ИНН,
- адрес (почтовый индекс, улица, дом, квартира),
- номер страхового свидетельства государственного пенсионного страхования,
- номер банковской карты для начисления оплаты (при необходимости).

7.5. Допуск к защите

Для допуска к защите студент должен предоставить на кафедру полностью готовый и требуемым образом оформленный комплект материалов (см. подразд. 7.2). Пояснительная записка должна содержать все необходимые подписи:

1. **Титульный лист** – подписи дипломника, руководителя, консультантов и рецензента.

2. **Задание по дипломному проекту** – подписи консультантов, руководителя и дипломника, заведующего кафедрой (его заместителя).

3. **Основная надпись** – подписи дипломника, руководителя и рецензента. Материалы, относящиеся к экономическому разделу и разделу по безопасности и экологичности проекта, вместо руководителя подписывают соответствующие консультанты.

Допуск оформляется подписью заведующего кафедрой (его заместителя) на титульном листе пояснительной записки. Также он ставит подпись в основной надписи записки (при использовании заглавных листов разделов – в основных надписях этих листов) и чертежей.

Студент-дипломник не допускается до защиты в следующих случаях:

1. Отсутствие задания по дипломному проекту, подписанного студентом, руководителем и утвержденного заведующим кафедрой (его заместителем).
2. Отсутствие отзыва руководителя или рецензии.

3. Отсутствие требуемых подписей дипломника, руководителя, рецензента или консультантов на титульном листе и в основной надписи пояснительной записки и чертежей.

4. Отсутствие или недостаточное количество полностью готовых чертежей и плакатов.

5. Отрицательная оценка на предзащите.

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

7.6. Подготовка к защите

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

Доклад должен состоять из трёх основных композиционных частей: 1) введение (1,5-2 мин.), 2) основная часть (5-8 мин.), 3) заключение (0,5 мин.).

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

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 особенности 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 тех или иных аспектов проекта или включать в него общеизвестные сведения. Необходимые подробности и пояснения могут быть приведены при ответах на вопросы членов ГАК.

Содержание основной части доклада должно подчёркивать суть выполненной работы и должно быть жёстко связано с представленными графическими материалами, к каждому из которых хотя бы раз следует обратиться в ходе доклада. Выбранная последовательность чертежей и плакатов обеспечивает логику доклада. Ссылки к графической части проекта делают доклад лаконичным и позволяют 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: объём 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 чёткость и связность изложения материала.

Дипломник также должен продумать ответы на замечания, содержащиеся в рецензии. Но 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 дипломном проекте.

Помимо чертежей и плакатов, на защите также можно использовать компьютерную презентацию, 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. Но необходимо удостовериться, что в аудитории, в которой назначена защита, будут в наличии необходимые технические и программные средства.

Подготовка к защите обычно ведётся в тесном контакте с руководителем, с которым дипломник обсуждает любые возникающие сложности или вопросы.

7.7. Защита

Государственная аттестационная комиссия формируется из профессорско-преподавательского состава кафедры и действует в течение одного календарного года. Председатель ГАК назначается из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, не работающих в университете.

Защита дипломного проекта проводится на открытом заседании ГАК при наличии не менее половины утверждённого состава комиссии. На заседании кроме членов ГАК могут присутствовать руководители дипломных проектов, преподаватели кафедры, студенты, любые желающие. Защита проектов производится в последовательности записи студентов на данное заседание ГАК.

Перед началом защиты пояснительная записка с рецензией и отзывом передаётся дипломником секретарю ГАК. Графический материал развешивается на специально подготовленных местах. При необходимости, готовится к показу компьютерная презентация, прикладное программное (и техническое) обеспечение разработанной автоматизированной системы.

Перед началом защиты председатель ГАК объявляет фамилию, имя и отчество студента, название темы дипломного проекта 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 председатель предлагает членам ГАК 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 ГАК студент должен быть готов продемонстрировать функционирование разработанной автоматизированной системы.

Ответы дипломника на вопросы членов комиссии должны, при необходимости, подтверждаться ссылками на вывешенный графический материал или материалы пояснительной записки. Ответы на вопросы должны формулироваться чётко и конкретно. При отсутствии ответа рекомендуется признать невозможность ответить на вопрос в настоящий момент. Грамотные ответы, умение аргументировано отстаивать свою точку зрения могут оказать решающее влияние на итоговую оценку проекта.

После ответов на вопросы секретарь ГАК зачитывает рецензию на проект. Отзыв руководителя оглашается лишь в случае, если в нём содержится существенно негативная оценка работы студента. Дипломнику предоставляется заключительное слово для краткого ответа на замечания рецензента (и руководителя), в котором могут быть даны необходимые пояснения, приведены аргументированные возражения на замечания или выражено согласие с ними.

После этого председатель объявляет защиту дипломного проекта законченной. Общая продолжительность защиты обычно не превышает 20-25 минут.

Ежедневно после окончания защиты всех дипломных проектов, предусмотренных графиком защит, проводится закрытое заседание ГАК (с участием только членов комиссии), на котором определяются результаты защит. Дипломный проект оценивается по четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При оценке проекта членами комиссии принимаются во внимание актуальность и практическая значимость темы, сложность её 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 дипломного проекта определяется на основе мнений (оценок) всех членов комиссии, при-

существующих при защите проекта, а также рекомендуемой оценки рецензента. При равенстве голосов в пользу той или иной оценки председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Успеху защиты дипломного проекта способствуют:

- актуальность и важность темы проекта;
- разработка проекта по реальным заказам;
- полнота и достоверность используемых источников, анализа аналогов;
- инженерная грамотность и полнота разработки всех частей дипломного проекта;
- углублённая проработка отдельных частей проекта, видов обеспечения системы.

На оценку проекта могут оказать влияние и дополнительные факторы: выразительность речи, умение отвечать на вопросы, корректность поведения, облик докладчика.

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

Студенты, защитившие дипломный проект с оценкой «отлично» и имеющие средний балл не ниже 4,75 (при отсутствии удовлетворительных оценок) по решению ГАК 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 ГАК.

Студент, получивший неудовлетворительную оценку на защите или не допущенный до неё, 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 итоговые аттестационные испытания (государственный экзамен и/или защиту дипломного проекта) 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.

После защиты все материалы дипломного проекта (согласно перечню, указанному в подразд. 7.2) сдаются дипломником заведующему лабораториями кафедры.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

К защите допустить «___» _____ 2009 г.

Зав. кафедрой _____

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Тема: **Корпоративный информационный портал**
ООО «Взлёт-У»

Дипломник: _____ (Умнов А. Б. _____)

Руководитель: _____ (Помогаев М. Н. _____)

Консультанты: _____ (Рублёва Е. Д. _____)

_____ (Байкалин Р. А. _____)

_____ (_____)

Рецензент: _____ (Копалов О. П. _____)

Ульяновск, 2009

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет ИСТ

Кафедра ИБК

Специальность информационные системы и технологии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой _____

«___» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

по дипломному проекту студента

Умнова Аркадия Борисовича, гр. ИСТд-51

(Ф.И.О., группа)

1. Тема проекта: Корпоративный информационный портал ООО «Взлёт-У»

утверждена приказом по университету № ____ от «___» _____ 20__ г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: «___» _____ 20__ г.

3. Исходные данные к проекту: создать корпоративный информационный портал, обеспечивающий поддержку единой точки доступа к распределённым информационным ресурсам компании (документы в формате html, doc, pdf, в архивах), реализующий информационно-справочные функции – в рамках Web-интерфейса и в составе функциональных модулей: виртуального каталога, модуля оперативной сводки, раздела информации о сотрудниках, раздела новостей, модуля администрирования, раздела помощи.

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов): техническое задание; моделирование исходной информационной системы; информационное, математическое, программное, техническое обеспечение системы; тестирование системы.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): схема функциональной структуры (чертёж); схема информационной структуры (чертёж); блок-схемы основных алгоритмов (два чертежа); сведения о дипломном проекте; экранные формы пользовательского интерфейса (два плаката); формы основных выходных документов.

6. Консультанты по проекту, с указанием относящихся к ним разделов проекта: _____

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял

7. Дата выдачи задания: «___» _____ 20__ г.

Фамилия, имя, отчество

руководителя (полностью): Помогаев Максим Николаевич

Занимаемая должность: доцент кафедры ИВК

(подпись)

Задание принял к исполнению _____

(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)**АННОТАЦИЯ**

Дипломный проект Умнова Аркадия Борисовича по теме «Корпоративный информационный портал ООО «Взлёт-У». Руководитель Помогаев Максим Николаевич. Защищён на кафедре «Измерительно-вычислительные комплексы» УлГТУ в 2009 году.

Пояснительная записка: 76 с., 7 разд., 3 прил., 21 рис., 17 табл., 8 ист.

Ключевые слова: корпоративный портал, виртуальный каталог, php, Apache, MySQL.

Корпоративный информационный портал предназначен для доступа руководства и сотрудников ООО «Взлёт-У», её заказчиков, поставщиков, партнёров и акционеров к электронным информационным ресурсам компании, представленным в различных форматах. Портал имеет Web-интерфейс, реализован средствами языка php и Web-сервера Apache. Состоит из шести функциональных модулей: «каталог», «сводка», «адресная книга», «новости», «администрирование» и «справка». Основным является модуль «каталог», структурно включающий каталоги файловой системы и базу данных СУБД MySQL. Разработка внедрена в ООО «Взлёт-У».

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное)

МЕТОДОЛОГИЯ IDEF0. ВИДЫ ДИАГРАММ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

При использовании методологии функционального моделирования IDEF0 модель информационной системы представляет собой совокупность иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм. Каждая диаграмма является единицей описания системы и располагается на отдельном листе. Модель может содержать четыре типа диаграмм:

1. **Контекстная диаграмма.** Представляет собой самое общее описание системы и её взаимодействия с внешней средой. В каждой модели может быть только одна контекстная диаграмма. Она называется «А-0».

2. **Диаграммы декомпозиции.** Описывают каждый фрагмент системы, полученный в результате функциональной декомпозиции, и их взаимодействие. После декомпозиции контекстной диаграммы проводится декомпозиция каждого большого фрагмента системы на более мелкие и так далее, до достижения нужного уровня подробности описания.

3. **Диаграммы дерева узлов.** Показывают иерархию функций.

4. **Диаграммы-иллюстрации.** Строятся для иллюстрации фрагментов модели или для специальных целей. Не подчиняется синтаксису нотации IDEF0.

В методологии IDEF0 для графического представления функции (процесса) используется следующая нотация (рис. Г.1).

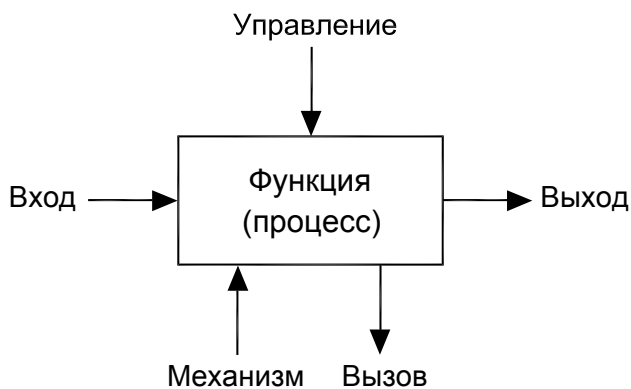


Рис. Г.1. Графическое представление функции в IDEF0

В основе методологии лежат четыре основных понятия.

1. **Функциональный блок.** Изображается в виде прямоугольника и представляет некоторую функцию рассматриваемой системы. Название блока формулируется в глагольном наклонении (например, «уходить в отпуск», а не «уход в отпуск»). Каждая его сторона имеет определённое значение (см. рис. Г.1). Блок в рамках рассматриваемой системы должен иметь уникальный идентификационный номер.

2. **Поток.** Изображается в виде стрелки и отображает элемент системы, который

- обрабатывается функциональным блоком (входной поток),
- является результатом обработки (выходной поток),
- определяет правила получения правильного выхода (поток управления),
- задаёт средства (ресурсы), с помощью которых блоком может быть выполнено преобразование входа в выход (поток механизма),

– позволяет выполнить обращение к блоку, входящему в состав другой модели или другой диаграммы этой же модели (поток вызова).

Поток должен иметь уникальное наименование, выраженное существительным или оборотом существительного (например, «график отпусков»). При необходимости наименование связывается со стрелкой ломаной молниеобразной выносной линией. Потоков одного вида может быть несколько.

3. Декомпозиция. Позволяет представить модель системы в виде иерархической структуры диаграмм, что значительно упрощает её построение и изучение. Моделирование в IDEF0 всегда начинается создания контекстной диаграммы, содержащей один функциональный блок. Стрелки на этой диаграмме отображают связи объекта моделирования с окружающей средой. При декомпозиции блок, в контекстной диаграмме отображающий систему как единое целое, подвергается детализации. Получившаяся диаграмма второго уровня содержит функциональные блоки, отображающие главные подфункции блока контекстной диаграммы. Подфункции дочерней диаграммы также могут быть детализированы.

Для контекстной диаграммы должна быть указана цель построения модели и зафиксирована *точка зрения*, определяющая основное направление моделирования и позволяющая избежать отображения функций системы, не являющихся необходимыми при выбранной точке зрения на систему. Это способствует упрощению модели и сокращает временные затраты на её построение.

Диаграммы второго уровня называются *дочерними* по отношению к первому. Каждый из функциональных блоков дочерней диаграммы также называется дочерним. Блок-предок называется *родительским* по отношению к дочерней диаграмме, а диаграмма, к которой он принадлежит – родительской диаграммой.

При декомпозиции блока все относящиеся к нему потоки фиксируются на дочерней диаграмме, чем достигается структурная целостность модели. Каждый блок имеет свой уникальный порядковый номер на диаграмме (цифра в правом нижнем углу прямоугольника), а обозначение под правым углом указывает на номер дочерней для этого блока диаграммы, если она существует. Этот ссылочный номер обычно начинается с буквы «А» и содержит цифры, определяемые номерами родительских блоков.

В IDEF0 существует понятие *туннелирования*. Обозначение «туннеля» в виде двух круглых скобок вокруг начала стрелки указывает, что этот поток не был унаследован от родительского блока и появился (из «туннеля») только на этой диаграмме. Такое же обозначение вокруг конца стрелки означает, что в дочерней диаграмме блока этот поток отображаться и рассматриваться не будет. Чаще всего туннели применяют на некоторых промежуточных уровнях иерархии.

4. Глоссарий. Дополняет графический язык, представляя собой краткий структурированный комментарий к содержанию диаграммы: объясняет и уточняет характеристики её элементов, определяет использованные аббревиатуры, ключевые слова, описывает понятия и термины, которые должны одинаково трактоваться всеми участниками разработки.

Приведённые сведения по IDEF0 являются вводными. Полное представление о методологии можно получить из рекомендаций Р 50.1.028-2001.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное)

МЕТОДОЛОГИИ IDEF1X И IE. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Нотации методологий информационного моделирования IDEF1X и IE основываются на диаграмме «сущность-связь», включающей два базовых графических элемента:

1. **Сущность** – некоторый объект, который может быть идентифицирован каким-либо способом, отличающим его от других объектов. Каждая сущность имеет название и набор атрибутов (табл. Д.1). Атрибут – отдельная поименованная характеристика сущности. Сущность состоит из экземпляров, каждый из которых должен отличаться от другого экземпляра. В зависимости от роли в связи сущность может быть родительской или дочерней.

2. **Связь** – это логическая ассоциация, которая устанавливается между сущностями. Связь описывается характеризующей её глагольной фразой.

Существуют зависимые и независимые сущности. Экземпляр *зависимой дочерней сущности* может быть однозначно определён только при наличии *идентифицирующей связи* с экземпляром родительской сущности, когда атрибуты первичного ключа родительской сущности входят в первичный ключ дочерней. Идентификация экземпляра *независимой сущности* может быть произведена и без ссылки на экземпляр родительской сущности. В этом случае используют *неидентифицирующую связь*, при которой атрибуты первичного ключа родительской сущности выступают в роли внешнего ключа дочерней сущности.

Методологии IDEF1X и IE имеют много общего и различаются лишь графическим отображением мощности связи и различной трактовкой и отображением иерархии категорий. *Мощность связи* – это отношение, которое показывает, какому количеству экземпляров дочерней сущности может соответствовать экземпляр родительской сущности. *Иерархия категорий* строится для сущностей, часть атрибутов и связей которых одинаковы. Совпадающие атрибуты помещаются в *сущность-супертип*, а различающиеся атрибуты помещаются в *сущности-подтипы*, связанные с супертипом. Определение, с экземпляром какого подтипа связан экземпляр супертипа, выполняется с помощью *дискриминанта*.

В методологии IDEF1X иерархия категорий может быть двух типов – полная и неполная. *Полная иерархия категорий* свидетельствует о завершённости анализа. В ней предлагаемый набор подтипов рассматривается как исчерпывающий: сущность-супертип может исполнять роль только одной из перечисленных сущностей-подтипов. В *неполной иерархии* предполагается, что могут быть и другие подтипы, но они ещё не определены.

В методологии IE все иерархии категорий являются полными. Отличается также смысл иерархии категорий, которая может быть эксклюзивной и инклюзивной. При *эксклюзивной иерархии категорий* супертип может играть роль только одного из подтипов, при *инклюзивной* – более чем одного.

Таблица Д.1

Условные обозначения нотаций IDEF1X и IE

Элемент нотации	Нотация IDEF1X	Нотация IE	Комментарий
Сущность	<div> <div>Сотрудник</div> <div>Табельный номер</div> <div>Фамилия</div> <div>... ..</div> </div>		Название сущности указывается над прямоугольником. Внутри размещается перечень атрибутов сущности, ключевые атрибуты отделяются линией. У прямоугольника зависимой сущности скруглены углы
Идентифицирующая связь			
Неидентифицирующая связь			
Связь 1:0,1			
Связь 1:1,N			
Связь 1:0,1,N			
Связь 1:const			Использовано константное значение 4
Связь N:M			Тип связи, свидетельствующий, прежде всего, о незавершённости анализа. На конечных этапах моделирования данных преобразуется в другой тип связи
Иерархическая связь			Тип связи, при котором сущность связывается сама с собой
Полная иерархия категорий			Эксклюзивная иерархия категорий
			Инклюзивная иерархия категорий
Неполная иерархия категорий		—	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное)

ПРИМЕРЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

Однотомное издание

Книга

с одним, двумя или тремя авторами

1. Платонов, С. Ф. Лекции по русской истории / С. Ф. Платонов. – СПб. : Кристалл, 1998. – 838 с. – ISBN 5-88741-005-1*.

2. Дитрих, Г. С. Казачата : повесть / Г. С. Дитрих. – Репринт. воспр. изд. 1931 г. – Волгоград : [б. и.]**, [между 2001 и 2005]. – 136 с. – Тит. л. оригинала.

3. Алтунин, А. Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечётких условиях : монография / А. Е. Алтунин, М. В. Семухин. – Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2000. – 352 с.

4. Леонтьев, К. Б. Закон «Об авторском праве и смежных правах» в схемах / К. Б. Леонтьев, О. В. Сенотов, В. В. Терлецкий. – М. : Бератор-пресс, 2003. – 139 с.

с четырьмя и более авторами

1. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности / Г. К. Вороновский [и др.]. – Харьков : Основа, 1997. – 112 с.

Стандарт

запись под заголовком

1. ГОСТ 21.1701-97. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – Введ. 01.06.97. – М. : Госстрой России, 1997. – 30 с.

запись под заглавием

1. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог : ГОСТ 21.1701-97. – Введ. 01.06.97. – М. : Госстрой России, 1997. – 30 с.

Многотомное издания

Документ в целом

1. Всемирная история экономической мысли : в 6 т. / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова; редкол. : В. Н. Черковец (гл. ред.) [и др.]. – М. : Мысль, 1987. – 6 т.

Отдельный том

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики : учебное пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений : в 3 кн. / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. – М. : Высшая школа, 2003.

Кн. 1 : Механика. – 2003. – 352 с.

* Согласно ГОСТ 7.1-2003, международный стандартный номер (ISN) является обязательной частью библиографического описания, но во многих изданиях отсутствует; поэтому на практике для единообразного выполнения всех описаний этот номер целесообразно не указывать.

** Сокращение [б. и.] приводят при отсутствии в источнике сведений об издательстве; для источников на иностранном языке используют латинский эквивалент [s. n.].

2. Дарвин, Ч. Сочинения. В 12 т. Т. 3. О происхождении видов путем естественного отбора или сохранении благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь / Ч. Дарвин. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1939. – 832 с.

Составная часть издания

Статья (глава) из книги или другого разового издания

1. Вавинов, С. В. Параметризованный жадный алгоритм построения статистических расписаний / С. В. Вавинов, В. А. Костенко // Методы и средства обработки информации: тр. всерос. науч. конф., Москва, 1-3 октября 2003 г. – М. : Издательский отдел факультета ВМиК МГУ, 2003. – С. 323-328.

2. Муравьев, А. В. Культура Руси IX – первой половины XII в. / А. В. Муравьев, А. М. Сахаров // Очерки истории русской культуры IX-XVII вв. : кн. для учителя. – М. : Изд-во МГУ, 1984. – Гл. 1. – С. 7-74.

Статья из периодического или продолжающегося издания

1. Крюков, В. А. Разработка параллельных программ для вычислительных кластеров и сетей / В. А. Крюков // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2003. – № 1-2. – С. 42-61.

2. Еремеев, А. В. Генетический алгоритм для задачи о покрытии / А. В. Еремеев // Дискретный анализ и исследование операций. – Серия 2. – 2000. – Т. 7. – № 2. – С. 47-60.

3. Белова, Г. Д. Некоторые вопросы уголовной ответственности за нарушение налогового законодательства / Г. Д. Белова // Актуал. проблемы прокурор. надзора / Ин-т повышения квалиф. рук. кадров Генер. прокуратуры Рос. Федерации. – 2001. – Вып. 5 : Прокурорский надзор за испол. уголовного и уголовно-процесс. законодательства. Организация деятельности прокуратуры. – С. 46-49.

4. Горн, Р. Скауты вышли из подполья / Р. Горн // Учит. газ. – 1991. – № 38. – С. 9.

5. Михайлов, С. А. Езда по-европейски : система платных дорог в России находится в начал. стадии развития / Сергей Михайлов // Независимая газ. – 2002. – 17 июня.

Издание на иностранном языке

1. Kitainik, L. Fuzzy Decision Procedures with Binary Relations. Towards a Unified Theory / L. Kitainik. – Boston : Kluwer, 1993. – 254 pp.

2. Ernst, R. Hardware-Software Cosynthesis for Micro-Controllers / R. Ernst, J. Henkel, Th. Benner // IEEE Design & Test Magazine. – 1993. – Vol. 10. – № 4. – pp. 64-75.

Неопубликованный документ

Отчёт о научно-исследовательской работе

1. Формирование генетической структуры стада : отчёт о НИР (промежуточ.) : 42-44 / Всерос. науч.-исслед. ин-т животноводства ; рук. Попов В. А. –

М., 2001. – 75 с. – Исполн.: Алешин Г. П., Ковалева И. В., Латышев Н. К., Рыбакова Е. И., Стриженко А. А. – № ГР 01840051145. – Инв. № 04534333943.

Диссертация

1. Вишняков, И. В. Модели и методы оценки коммерческих банков в условиях неопределённости : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 : защищена 12.02.02 : утв. 24.06.02 / Вишняков Илья Владимирович. – М., 2002. – 234 с.

Электронный ресурс

Ресурс локального доступа

1. Цветков, В. Я. Компьютерная графика : рабочая программа [Электронный ресурс] : для студентов заоч. формы обучения геодез. и др. специальностей. – Электрон. дан. и прогр. – М. : МИИГАиК, 1999. – 1 дискета. – № гос. регистрации 0329900020.

2. Internet шаг за шагом [Электронный ресурс] : [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. – СПб. : ПитерКом, 1997. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + прил. (127 с.). – Загл. с экрана.

3. Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв. дан. и прикладная прогр. (546 Мб). – М. : Большая Рос. энцикл. [и др.], 1996. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. ; 12 см + рук. пользователя (1 л.) + открытка (1 л.). – (Интерактивный мир). – Систем. требования: ПК 486 или выше ; 8 Мб ОЗУ ; Windows 3.1 или Windows 95 ; SVGA 32768 и более цв. ; 640×480 ; CD-ROM дисковод ; 16-бит. зв. карта ; мышь. – Загл. с экрана. – Диск и сопровод. материал помещены в контейнер 20×14 см.

4. Государственная Дума, 1999-2003 [Электронный ресурс] : электронная энциклопедия. – Мультимедийный электронный продукт. – М. : Гос. Дума: Гарант-сервис, 2003. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: ПК не менее Pentium 100 ; 16 Мб RAM ; браузер: Internet Explorer 4.0 и выше. – Загл. с этикетки диска. – Диск помещен в контейнер.

Ресурс удалённого доступа

1. Костенко, В. А. Синтез структур вычислительных систем реального времени с использованием генетических алгоритмов [Электронный ресурс] / В. А. Костенко, Р. Л. Смелянский, А. Г. Трекин // Программирование. – 2000. – № 5. – Режим доступа: <http://lvk.cs.msu.su/>

2. Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. – Электрон. дан. (5 файлов, 178 тыс. записей). – М., [199-]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>. – Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (справочное)

ФОРМЫ ЛИСТОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ЧЕРТЕЖЕЙ

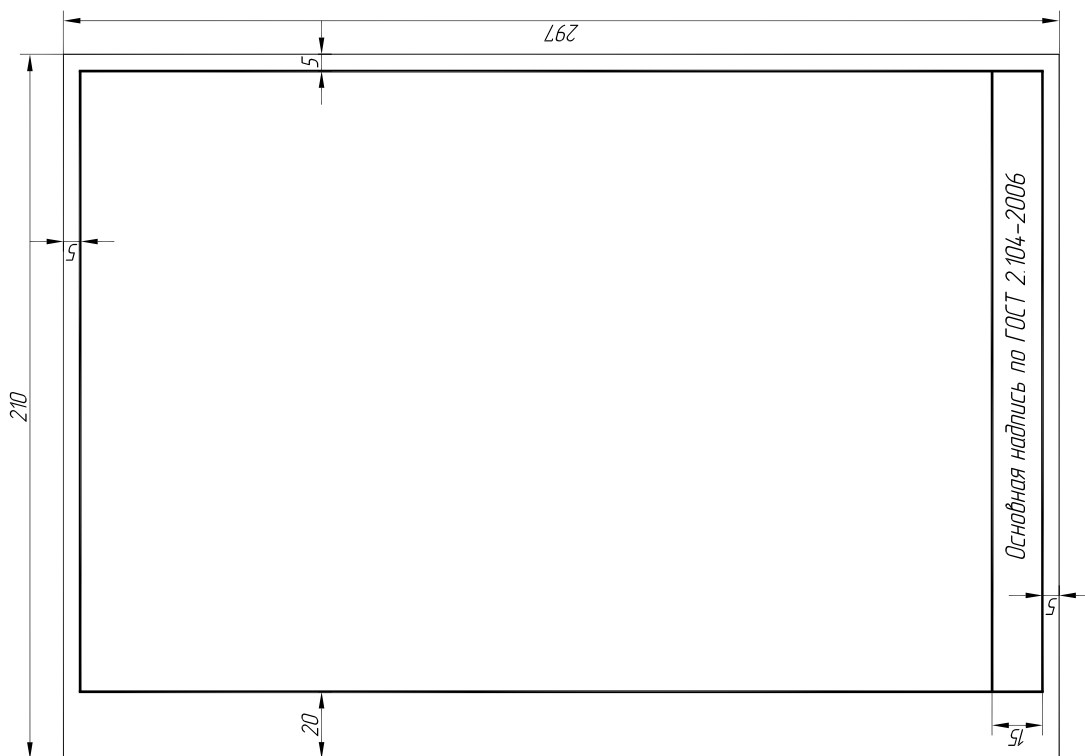


Рис. Ж.2. Форма листа пояснительной записки
(упрощённая форма 9а ГОСТ 2.106-96)

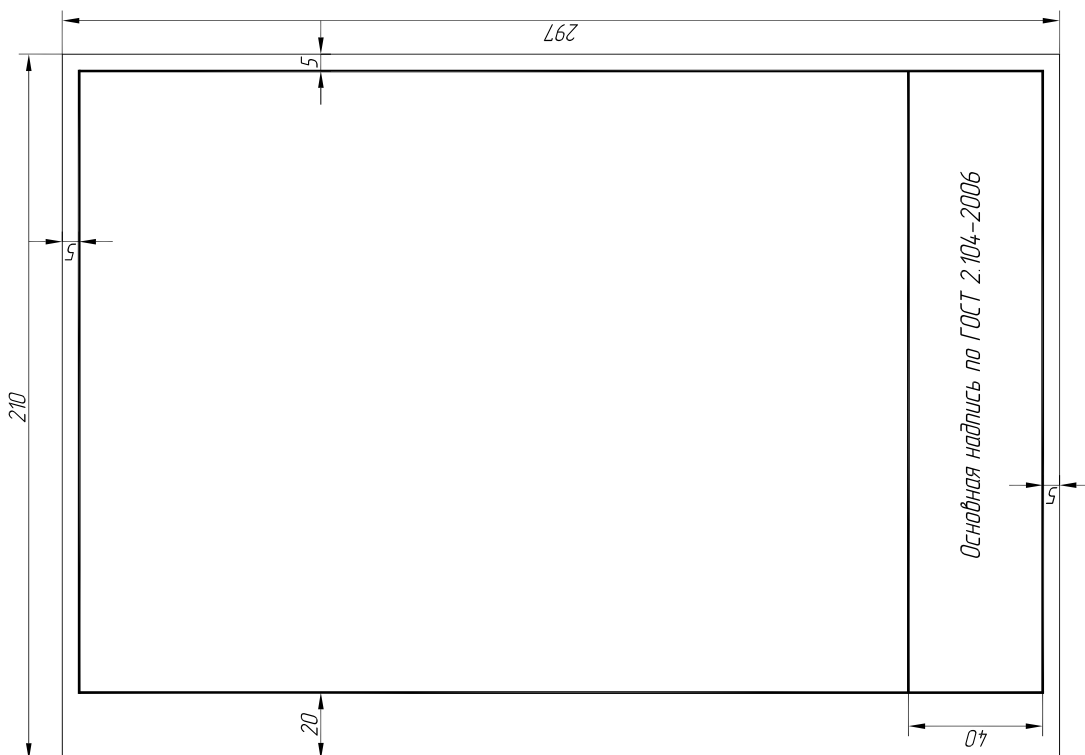


Рис. Ж.1. Форма заглавного листа пояснитель-
ной записки (упрощённая форма 9
ГОСТ 2.106-96)

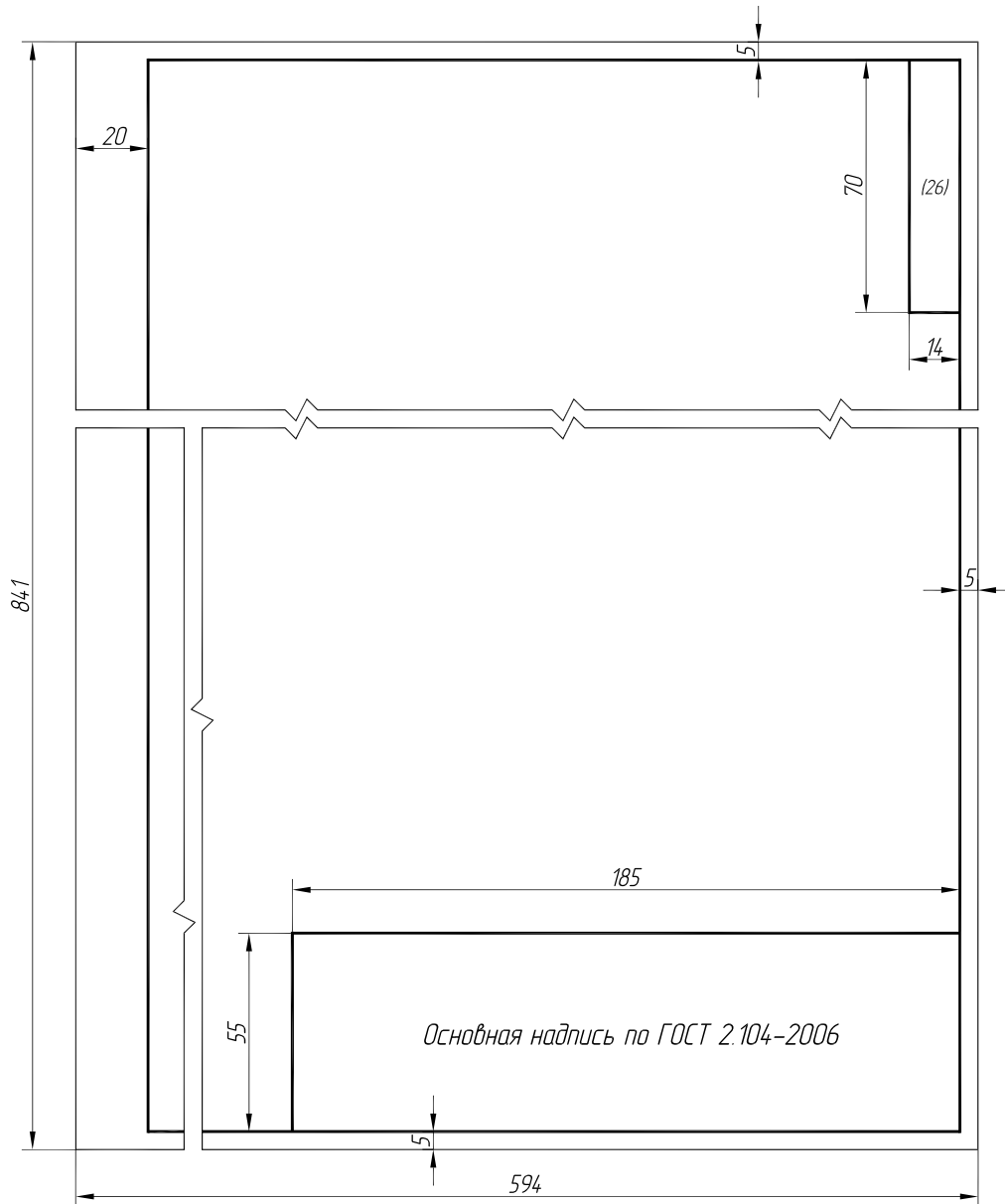


Рис. Ж.3. Форма листа чертежа (формат А1, вертикальная ориентация)

В графе 26 указывается обозначение дипломного проекта, повёрнутое на 90° при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа и на 180° , если основная надпись расположена вдоль длинной стороны листа.

ПРИЛОЖЕНИЕ И (справочное)

ОСНОВНЫЕ НАДПИСИ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ЧЕРТЕЖЕЙ

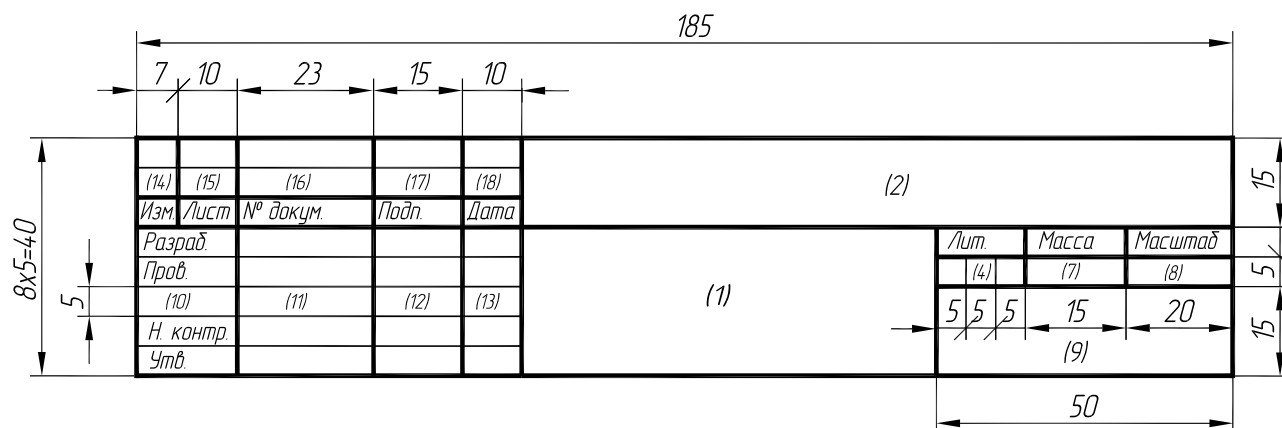


Рис. И.1. Основная надпись заглавного листа пояснительной записки (упрощённая форма 2 ГОСТ 2.104-2006)

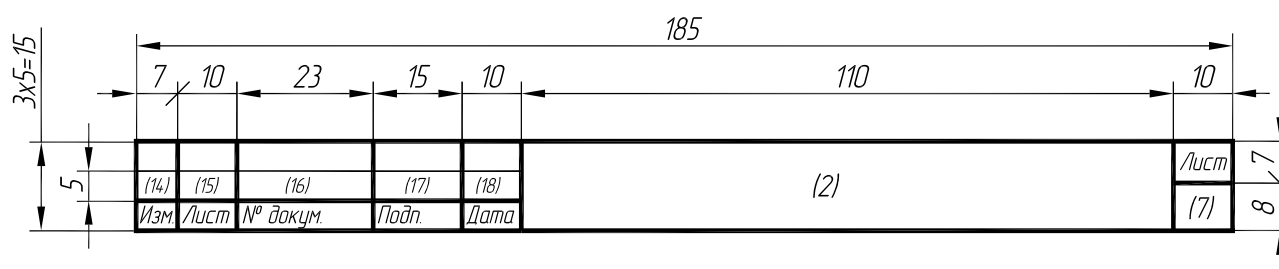


Рис. И.2. Основная надпись листа пояснительной записки (упрощённая форма 2а ГОСТ 2.104-2006)

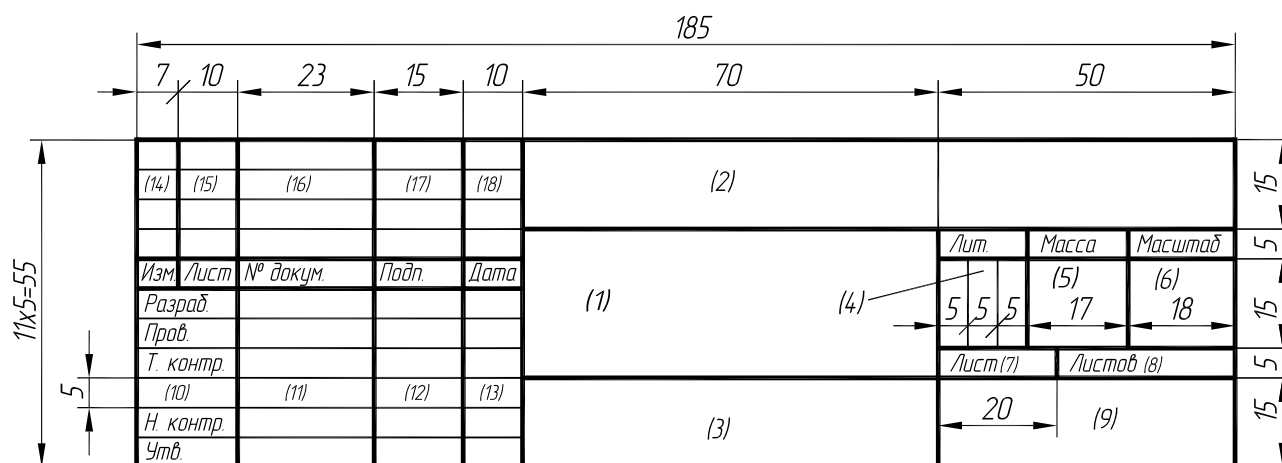


Рис. И.3. Основная надпись чертежа (упрощённая форма 1 ГОСТ 2.104-2006)

В графах основной надписи указываются значения соответствующих реквизитов:

в графе 1 – наименование документа. Для пояснительной записки указывается «Пояснительная записка» или наименование раздела пояснительной записки, если лист с основной надписью по форме 2 идёт в начале каждого раздела, для чертежа – название чертежа;

в графе 2 – обозначение дипломного проекта (см. п. 6.1.1);

в графе 4 – литеру, присвоенную документу (графу заполняют последовательно, начиная с крайней левой клетки). Для проектов без внедрения указывается литера «У» (учебный проект), для проектов с внедрением – «УР» (учебный реальный проект);

в графе 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих только из одного листа, графу не заполняют);

в графе 8 – общее количество листов документа. Для графической части проекта учитывается только количество чертежей;

в графе 9 – учебная группа выпускника (например, «ИСТд-51»);

в графе 10 – характер работы, выполняемый лицом, подписывающим документ. В свободной строке добавляется «Реценз.» (для чертежей, если они не предоставлялись на рецензию, может отсутствовать);

в графе 11 – фамилии лиц, подписывающих документ. В строке «Разраб.» указывается фамилия студента-дипломника, «Пров.» – руководителя дипломного проекта или консультанта (для материалов, относящихся к экономическому разделу и разделу по безопасности и экологичности проекта), «Реценз.» – фамилия рецензента, «Утв.» – фамилия заведующего кафедрой или его заместителя. Остальные строки не заполняются;

в графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;


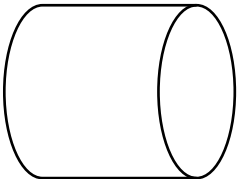
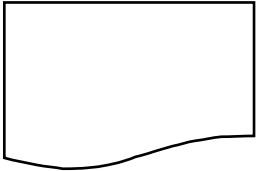

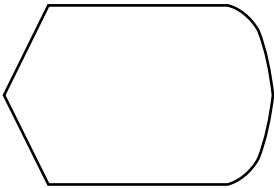

в графе 13 – даты подписания документа (с указанием года двумя последними цифрами).


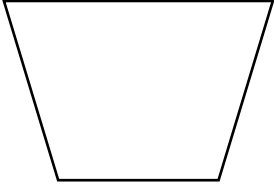

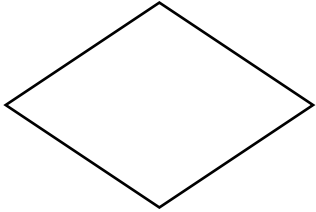

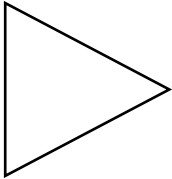

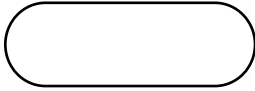
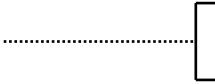
Оставшиеся графы не заполняются.

ПРИЛОЖЕНИЕ К (справочное)

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ ПО
ГОСТ 19.701-90 (ЕСПД)

Приведены и прокомментированы основные (наиболее практически значимые) условные обозначения (символы) и правила выполнения схем по ГОСТ 19.701-90, в том числе и с учётом современного уровня развития информационного, программного и технического обеспечения информационных систем.

Символы данных	
	Данные, носитель которых не определён (не известен или не имеет значения)
	Данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с прямым доступом (прежде всего, на жёстком магнитном диске; также на гибком магнитном, оптическом диске при их использовании для хранения рабочих данных). Может применяться для обозначения данных, хранящихся в базе данных (таблице) или в наборе файлов (отдельном файле)
	Документ. Отображает данные, представленные на носителе в удобочитаемой форме (на бланке ввода данных, документе (диске) для магнитного или оптического считывания или записи, в форме компьютерной распечатки, отчёта)
	Ручной ввод. Отображает данные, вводимые вручную с устройств любого типа (клавиатуры, пульта). Элементы управления могут быть и виртуальными (на экранном формате)
	Дисплей. Отображает данные, представленные в человеко-читаемой форме на носителе в виде отображающего устройства (экрана монитора, индикатора устройства)
Символы процесса	
	Процесс. Отображает обработку данных любого вида (выполнение определённой операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения данных или к определению, по которому из нескольких направлений потока вычислений следует двигаться)

Символы процесса (продолжение)	
	Предопределённый процесс. Отображает процесс, состоящий из одной или нескольких операций, которые определяются в другом месте, «предварительно» (на другой схеме)
	Ручная операция. Отображает любой процесс, выполняемый человеком
	Подготовка. Отображает процесс, выполняющий подготовительную операцию или операции перед выполнением какого-то основного процесса
	Решение. Отображает функцию-переключатель с одним входом и несколькими выходами, только один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определённых внутри символа решения. Результаты вычисления (в простейшем случае – да/нет) могут быть записаны рядом с линиями, отображающими выходы
Символы линий	
	Линия. Отображает поток данных или управления. При необходимости или для повышения удобочитаемости к ней могут быть добавлены стрелки-указатели
	Передача управления. Отображает непосредственную передачу управления от одного процесса к другому. Тип передачи управления должен быть указан внутри символа (например, запрос, вызов, событие)
	Канал связи. Отображает передачу данных по каналу связи
Специальные символы	
	Терминатор. Отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды
	Комментарий. Используется для добавления в схему описаний или пояснений. Пунктирная линия связывается с комментируемым символом или может обходить группу символов. Текст помещается около ограничивающей фигуры

Основные правила применения символов

Символы, используемые для создания схемы, должны быть, по возможности, одного размера. Углы и другие параметры символов не должны изменяться. Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительной является горизонтальная ориентация. Зеркальное изображение формы символа обозначает одну и ту же функцию, но не является предпочтительным.

Большинство символов дают возможность включения внутрь текста, минимально необходимого для понимания функции данного символа. Текст записывается в порядке слева направо и сверху вниз. Если объём текста, который нужно связать с символом, превышает его размер, следует использовать символ комментария.

Основные правила выполнения соединений

Потоки данных или потоки управления в схемах показываются линиями, пересечения которых между собой следует избегать. Направление потока слева направо и сверху вниз считается стандартным. В случаях, когда необходимо внести большую ясность в схему (например, при соединениях), на линиях используются стрелки. Если поток имеет направление, отличное от стандартного, стрелки должны указывать это направление.

Линии в схемах должны подходить к символу либо слева, либо сверху, а исходить либо справа, либо снизу. Они должны быть направлены к центру символа.

Специальные условные обозначения

1. Несколько выходов из символа следует показывать: 1) несколькими линиями от данного символа к другим символам (например, рис. К.1), 2) одной линией от данного символа, которая затем разветвляется в нужное число линий (рис. К.2). Каждый выход из символа должен сопровождаться соответствующими результатами проверки условий.

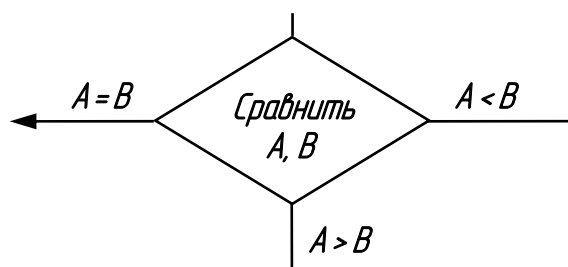


Рис. К.1. Три и менее выходов из символа решения

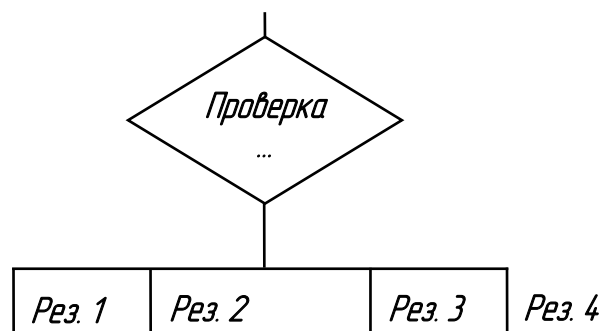


Рис. К.2. Более трёх выходов из символа решения

2. Вместо одного символа могут быть использованы несколько символов с частичным перекрытием, каждый из которых содержит описательный текст (использование или формирование нескольких носителей данных, производство множества копий документов).

ПРИЛОЖЕНИЕ Л (справочное)

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ ПО ГОСТ 2.701-84 (ЕСКД)

При выполнении схем применяют следующие графические обозначения: 1) условные графические обозначения, установленные в стандартах ЕСКД и других используемых, 2) прямоугольники, 3) упрощённые внешние очертания. При необходимости применяют нестандартизованные условные графические обозначения. При применении нестандартизованных условных графических обозначений и упрощённых внешних очертаний на схеме приводят соответствующие пояснения. Условные графические обозначения, для которых возможно несколько допустимых (альтернативных) вариантов выполнения, различающихся геометрической формой или степенью детализации, следует применять, исходя из информации, которую необходимо передать на схеме графическими средствами. При этом на всех схемах одного типа должен быть применён один выбранный вариант обозначения.

Линии связи выполняют толщиной от 0,2 до 1,0 мм в зависимости от форматов схемы и размеров графических обозначений. Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и взаимных пересечений. В отдельных случаях допускается применять наклонные отрезки линий связи, длину которых следует по возможности ограничивать.

Размеры условных графических обозначений, а также толщины их линий должны быть одинаковыми на всех листах одной и той же схемы. Условные графические обозначения элементов, используемых как составные части обозначений других элементов, допускается изображать уменьшенными по сравнению с остальными элементами. Графические обозначения на схемах следует выполнять линиями той же толщины, что и линии связи.

Условные графические обозначения элементов изображают на схеме в положении, в котором они приведены в соответствующих стандартах, или повернутыми на угол, кратный 90° , если в соответствующих стандартах отсутствуют специальные указания. Допускается условные графические обозначения поворачивать на угол, кратный 45° , или изображать зеркально повернутыми. Но если при повороте или зеркальном изображении может нарушиться смысл или удобочитаемость обозначения, то такие обозначения должны быть изображены в положении, в котором они приведены в соответствующих стандартах. Условные графические обозначения, содержащие цифровые или буквенно-цифровые обозначения, допускается поворачивать против часовой стрелки только на угол 90 или 45° .

При необходимости отображения нескольких одинаковых элементов (функциональных частей), соединенных параллельно, допускается изображать только одну ветвь, указав количество ветвей при помощи обозначения ответвления. При наличии в изделии трёх и более одинаковых элементов, соединенных последовательно, допускается изображать только первый и последний элементы, показы-

вая связи между ними штриховыми линиями. При присвоении элементам обозначений должны быть учтены элементы, не изображенные на схеме. Над штриховой линией при этом указывают общее количество одинаковых элементов.

Допускается выполнять схему определённого типа на нескольких листах или вместо одной схемы выполнять совокупность схем того же типа. При этом каждая схема должна быть оформлена как самостоятельный документ с указанием в наименовании схемы названия выделенной группы элементов.

Линии связи, переходящие с одного листа на другой, следует обрывать за пределами изображения схемы без стрелок. Рядом с обрывом линии связи должно быть указано обозначение или наименование, присвоенное этой линии (например, наименование сигнала или его сокращённое обозначение), и в круглых скобках номер листа чертежа при выполнении схемы на нескольких листах.

При оформлении схем, в состав которых входят функциональные части, имеющие самостоятельные схемы, каждую такую часть рассматривают как элемент схемы и изображают в виде прямоугольника. Если на схеме необходимо изобразить несколько одинаковых функциональных частей, не имеющих самостоятельных схем, то такую функциональную часть изображают в виде прямоугольника, а её схему изображают внутри одного из прямоугольников (большого размера).

На схемах допускается помещать различные текстовые данные, характер которых определяется назначением схемы. Их используют в тех случаях, когда содержащиеся в них сведения нецелесообразно или невозможно выразить графически или условными обозначениями. Содержание текста должно быть кратким и точным. В надписях на схемах не должны применяться сокращения слов, за исключением общепринятых. Текстовые данные в зависимости от их содержания и назначения могут быть расположены:

- рядом с графическими обозначениями (по возможности справа или сверху),
- внутри графических обозначений,
- над линиями связи,
- в разрыве линий связи,
- рядом с концами линий связи;
- на свободном поле схемы.

Текстовые данные, относящиеся к линиям, ориентируют параллельно горизонтальным участкам соответствующих линий. При большой плотности схемы допускается вертикальная ориентация данных.

На поле схемы над основной надписью допускается помещать необходимые технические указания. При выполнении схемы на нескольких листах технические указания, являющиеся общими для всей схемы, следует располагать на свободном поле (по возможности над основной надписью) первого листа схемы, а технические указания, относящиеся к отдельным элементам, располагают или в непосредственной близости от изображения элемента или на свободном поле того листа, где они являются наиболее необходимыми для удобства чтения схемы.

ПРИЛОЖЕНИЕ М (обязательное)

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

Отзыв
на дипломный проект

студента гр. ИСТд-51 Умнова А. Б.

Тема: **«Корпоративный информационный портал ООО «Взлёт-У»**

Эффективное функционирование предприятий и организаций в информационном обществе критическим образом зависит от того, насколько успешно они могут управлять информацией. Поэтому всё более заметной становится тенденция резкого увеличения спроса на порталные решения, позволяющие объединить все способы работы с корпоративными данными. На данный момент не существует готового «коробочного» решения, которое можно было бы купить, установить и эксплуатировать без доработки под нужды конкретного предприятия. Всё это делает разработку специализированных порталных решений крайне востребованной и актуальной.

Студентом Умновым А. Б. разработан корпоративный информационный портал для ООО «Взлёт-У». Особенности портала являются отсутствие необходимости специального программного обеспечения для его функционирования на местах доступа и программирования для его администрирования. Это обеспечивается применением средств Intranet-технологий: языка программирования сценариев php, СУБД MySQL и Web-сервера Apache. Разработка внедрена на предприятии-заказчике.

Умнов А. Б. продемонстрировал способность в сжатые сроки создавать программное обеспечение и проектную документацию, в целом соответствующие предъявляемым требованиям. Прделанная работа характеризует его как специалиста, способного успешно решать поставленные инженерные задачи. Однако следует отметить заметно неровный ход работы студента над дипломным проектом.

Умнов А. Б. заслуживает присвоения квалификации инженера по специальности 23020165 «Информационные системы и технологии». Проект рекомендуется к защите.

К.Т.Н.,
доцент кафедры ИВК

М. Н. Помогаев

Ошибки, найденные в пособии

Положение в тексте	Ошибочный текст	Следует читать
Стр. 21, строка 12	подраздела	
Стр. 37, строка 5	ввод	ввода
Стр. 53, строка 25	Действующим	Действующими
Стр. 83, строка 10	одни	один
Стр. 91, рис. И.1	Масса	Лист
Стр. 91, рис. И.1	Масштаб	Листов
Стр. 97, строка 31	;	,