

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Тамбовский государственный технический университет»

Ю.Ю. ГРОМОВ, О.Г. ИВАНОВА, М.А. ИВАНОВСКИЙ

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

(КУРСОВОЕ И ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ)

*Утверждено Учёным советом университета  
в качестве учебного пособия  
для студентов высших учебных заведений, обучающихся  
по специальности 230201 и направлению 230400  
«Информационные системы и технологии»*



---

Тамбов  
• Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ» •  
2012

УДК 004(075.8)  
ББК 97я73-5  
Г874

Рецензенты:

Доктор физико-математических наук, профессор  
*А.И. Шашкин*

Кандидат технических наук, профессор  
*Ю.Ф. Мартемьянов*

**Громов, Ю.Ю.**

Г874

Информационные системы и технологии (курсовое и дипломное проектирование) : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.А. Ивановский. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 80 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1138-1.

Рассмотрены требования к содержанию курсовых, выпускных квалификационных и дипломных работ, использованию основных стандартов проектирования информационных систем.

Предназначено для студентов вузов, обучающихся по специальности 230201 «Информационные системы» и направлению 230400 «Информационные системы и технологии».

УДК 004(075.8)  
ББК 97я73-5

**ISBN 978-5-8265-1138-1**

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ»), 2012

## 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, выполненной 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 происходят 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 вопросов 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 как дипломного проекта, так и дипломной работы.

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, отведённого 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 логично 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 распространённых 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 можно выделить четыре наиболее распространённых типа дипломных проектов, предполагающих проектирование и реализацию четырёх типов информационных систем (ИС):

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». 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 вариан-

ты не раскрывают в полной мере содержание такого проекта. С другой стороны, даже при отсутствии в названии дипломного проекта явных упоминаний ИС и в этом случае должна выступать в роли объекта проектирования.

Примеры тем:

- Информационная система кафедры университета;
- Информационная обучающая система по дисциплине Дискретная математика;
- Информационная система мониторинга динамики учебного процесса;
- Информационная система управления бизнес-процессами предприятия ОАО Контакт;
- Инструментальный комплекс построения продукционно-фреймовых экспертных систем с нечеткой логикой (дипломная работа).

Рассмотренные типы ИС 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.

При выборе темы необходимо максимально учитывать учебные цели, но без ущерба для интересов базового предприятия. Темы формулируются таким образом, чтобы дипломник при выполнении проекта имел возможность в полном объеме проявить основные знания, умения, навыки, компетенции, предусмотренные ГОСом специальности, в частности, в обязательном порядке:

- умение анализировать предметную область и объект информатизации;
- умение определять конкретные цели проектирования информационной системы или технологии, критерии эффективности, ограничения применимости, обосновывать класс проектируемых информационных систем;
- умение находить, анализировать и сопоставлять информационные системы и технологии, назначение которых аналогично теме дипломного проекта; находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределённости, планировать реализацию проекта;

- владение методологиями проектирования информационных систем SADT, Workflow или UML с использованием стандартов IDEF 0, IDEF 1X, IDEF 3, UML и соответствующих инструментальных средств и систем;

- навыки программирования на языках высокого уровня Visual Basic .Net, Visual C#, Visual C++, Delphi, Java, PHP или им подобных;

- навыки использования СУБД Access, SQL Server или им подобных;

- владение методами информационной безопасности, экономического анализа, безопасности жизнедеятельности и охраны труда;

- умение организовывать свою деятельность в коллективе, в частности, эффективно взаимодействовать с руководителем, куратором и консультантами при выполнении дипломного проекта.

Темы, предлагаемые дипломникам с высоким творческим потенциалом, в том числе претендующим на диплом с отличием, должны предоставить им возможность продемонстрировать некоторые из следующих умений:

- изучать и применять математические модели и методы;

- выполнять исследования, обладающие элементами новизны, достойные публикации, совместно с руководителем дипломного проекта, в печати;

- внедрять результаты дипломного проектирования на конкретном предприятии с представлением акта внедрения или акта об использовании работ и развернутым отражением в пояснительной записке хода и результатов внедрения.

### **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 выпускающей кафедры. В течение восьмого семестра руководители формулируют темы дипломных проектов, предлагаемые студентам (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 сервере кафедры 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 ноября. Данные о темах и выбравших их студентах передаются руководителями заведующему кафедрой для составления общего списка. Темы дипломных проектов рассматриваются и утверждаются на заседании кафедры.

Не позднее, чем за месяц до окончания преддипломной практики издаётся приказ по университету 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 десяти.

Тема дипломного проекта должна быть актуальной и обладать признаками новизны, исключая 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.

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 выдаёт 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 очередности и сроков выполнения отдельных частей проекта. В ходе работы над проектом в график могут вноситься коррективы, не ведущие к ухудшению качества проекта.

На еженедельных встречах студент предоставляет руководителю подготовленные в соответствии с графиком материалы 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 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 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.

### **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).

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.

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 графической частей проекта, рекомендуется начинать только в начале мая. При этом проектно-конструкторская деятельность, как указано для этапа 1, должна производиться параллельно с реализацией системы, оформляться 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 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 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 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 на 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, 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 комиссии 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.

Основными элементами пояснительной записки в порядке их расположения являются следующие:

- титульный лист,
- задание по дипломному проекту,
- аннотация (0,5 – 1 с.),
- содержание,
- список использованных сокращений и обозначений,
- введение (3 – 5 с.),
- основная часть (не менее 50 с.),
- экономический раздел,
- безопасность проекта,
- заключение (1 – 2 с.),
- список использованных источников,
- приложения.

Объём записки не должен превышать 100 страниц (без учёта приложений).

#### **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 проекта,
- 4) руководитель проекта,
- 5) нормоконтролер,
- 6) заведующий кафедрой.

Указанный порядок подписывания титульного листа отражает порядок прохождения заключительных этапов дипломного проектирования.

#### **Задание по дипломному проекту**

Исходным документом, устанавливающим общий состав и объём проекта, является задание по дипломному проекту, образец оформления которого представлен в приложении Б.

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, характеристики, 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 могут 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, вызванный 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 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.

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,
- 4) консультантом по экономическому разделу проекта,
- 5) консультантом по безопасности проекта.

Полностью оформленное задание по дипломному проекту подшивается в пояснительную записку.

## **Аннотация**

После задания в пояснительной записке должна следовать краткая аннотация дипломного проекта, которая позволяет получить основные сведения по проекту и по результатам дипломного проектирования.

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 информатизации,
- 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.

## **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 соподчинённости по сравнению с заголовками в тексте не допускается.

## **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.

### **Введение**

Введение служит, прежде всего, для определения места дипломного проекта в ряду аналогичных разработок, для краткого, вводного ознакомления с сутью проекта. В нём необходимо отразить актуальность выбранной темы, цель и задачи, решаемые в проекте, используемые методики, практическую значимость полученных результатов. Целью проекта может быть: построение (разработка) телекоммуникационной системы или реализация автономной задачи (например, создания веб-сервисов обмена данными). Дополнительно может достигаться совершенствование информационной сети, применение новых технических средств сбора, передачи, обработки и представления информации в распределённых информационных системах. Во введении необходимо также перечислить вопросы, которые будут рассмотрены в проекте, выделив вопросы, которые предполагается решить практически. Рекомендуется писать введение по завершении основных глав проекта, перед заключением. В этом случае исключена возможность несоответствия «желаемого» и «действительного».

### **Основная часть**

Вне зависимости от решаемой задачи и подхода при проектировании структура основной части дипломного проекта такова:

1. Аналитическая часть.
2. Проектная часть.
3. Описание реализованной системы.
4. Экономическая часть.
5. Безопасность проекта.

Целью аналитической части является рассмотрение существующего состояния предметной области, характеристик объекта и информационной системы и обоснование предложений по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов, новых технологий и т.д. Ниже приводится примерная структура аналитической части.

1. Аналитическая часть.
  - 1.1. Технико-экономическая характеристика предметной области.
    - 1.1.1. Характеристика предприятия.

1.1.2. Краткая характеристика подразделения или видов его деятельности.

1.2. Техническая и технологическая сущность задачи.

1.3. Обоснование необходимости и цели использования вычислительных и телекоммуникационных средств для решения задачи.

1.4. Постановка задачи.

1.5. Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования модулей (сервисов).

1.6. Обоснование проектных решений по видам обеспечения:

1.6.1. По техническому обеспечению.

1.6.2. По программному обеспечению.

1.6.3. По технологическому обеспечению.

Рассмотрим примерное содержание разделов первой главы дипломного проекта.

## **1.1. Техничко-экономическая характеристика предметной области.**

### **1.1.1. Характеристика предприятия.**

В качестве *предметной области* может выступать *подразделение предприятия*, фирмы, объединения и т.д. или *отдельный вид деятельности*, протекающий в нём, поэтому в начале данного раздела необходимо отразить цель функционирования предприятия, его организационную структуру и основные параметры его функционирования.

### **1.1.2. Краткая характеристика подразделения и видов его деятельности.**

Поскольку объектом рассмотрения при разработке информационной или телекоммуникационной системы или модуля может служить какая-либо деятельность отдельного *подразделения предприятия*, его участка или отдельного сотрудника, то необходимо привести краткую характеристику этого подразделения, описать его структуру, перечень выполняемых функций в этом подразделении и его взаимодействие с другими подразделениями данного предприятия или подразделениями внешней среды.

Затем необходимо дать общее описание рассматриваемой деятельности, а также характеристику технико-экономических свойств её как объекта управления.

Главными *техничко-экономическими свойствами* объекта информатизации являются: цель и результаты деятельности, основные этапы и процессы рассматриваемой деятельности, используемые ресурсы и материалы. В ходе рассмотрения перечисленных свойств, по возмож-

ности, следует указать для них количественно-стоимостные оценки и ограничения.

Характеризуя подразделение предприятия, следует отразить особенности его функционирования, то есть принятые нормы и правила осуществления анализируемой деятельности, в условиях конкретной организации или предприятия.

## **1.2. Техническая и технологическая сущность задачи.**

Среди производственных или управленческих функций, осуществляемых в изучаемом подразделении при выполнении рассматриваемого вида деятельности, следует выбрать ту функцию или совокупность функций, для которых разрабатывается дипломный проект.

Описание *технической и технологической сущности задачи* при реализации выбранной функции или комплекса функций информационной или телекоммуникационной системы (подсистемы) сводится к описанию функциональных задач, решаемых с помощью проектируемой системы или модуля. При этом необходимо указать, какое место занимают выполняемые задачи в хозяйственной деятельности предприятия или в системе управления данным видом деятельности или подразделением, или всем предприятием в целом, т.е. насколько и каким образом зависят от них процессы обработки информации или решения задач управления, выполняемые в изучаемом подразделении.

**Пример.** Пусть объектом рассмотрения является телекоммуникационная система, обеспечивающая обмен информацией для решения задачи управления предприятием. Выберем входящую в данный проект задачу «Построение логической и физической схем каналов обмена данными». Данная задача относится к классу задач «Разработка телекоммуникационной системы предприятия» и необходима для определения текущего состояния каналов передачи данных и проекта изменений в данную систему. Результаты решения данной задачи являются основой для построения надёжной системы взаимодействия пользователей и принятия стратегических управленческих решений. Информацию для решения поставленной задачи получают из анализа потребностей пользователей телекоммуникационной системы. Результаты решения задачи могут служить исходными данными для прокладки коммуникационных каналов, подбора оборудования и программного обеспечения надёжности телекоммуникационной системы.

Помимо этого, надо рассмотреть особенности, связанные с реализацией данного класса задач в рассматриваемом подразделении или предприятии.

### 1.3. Обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники и телекоммуникационного оборудования для решения задачи.

В этом разделе требуется обосновать экономическую целесообразность и сформулировать цели использования технических средств (вычислительной техники, сетевого и телекоммуникационного оборудования) для рассматриваемой задачи. Здесь необходимо:

– описать *существующую (предметную) технологию* выполнения выбранной для рассмотрения функции управления (или комплекса функций), т.е. указать на особенности организации обмена информацией в существующей информационной системе, источники и адресаты информационных потоков, места обработки данных, методы и технические средства, применяемые для их обработки; 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.;
- провести *декомпозицию* решения задачи;
- привести *схемы обмена информацией* для каждого типа данных (голосовые сообщения, компьютерные данные, документы и таблицы), выполнить оценки потоков информации (объёмы в документах, показателях и символах за год, трудовые затраты на их обработку за год, частоту возникновения и др.);
- выявить *основные недостатки*, присущие существующей системе обмена и обработки информации. При этом следует сделать акцент на те недостатки, устранение которых предполагается осуществить в проекте, например:
  - отсутствие надёжной связи между сотрудниками;
  - наличие сбоев при взаимодействии компонентов информационной системы;
  - простои оборудования;

- низкая производительность труда в производственной сфере;
- высокая трудоёмкость обработки информации (привести объёмно-временные параметры);
- низкая оперативность, снижающая качество управления объектом;
- невысокая достоверность результатов решения задачи из-за дублирования потоков информации;
- несовершенство организации сбора и регистрации исходной информации;
- несовершенство процессов сбора, передачи, обработки, хранения, защиты целостности и секретности информации и процессов выдачи результатов расчётов конечному пользователю и т.д.

Говоря о декомпозиции решения задачи, необходимо дать характеристику существующей (предметной) технологии решения задачи, а также провести анализ решаемой задачи, в ходе которого, в зависимости от сложности задачи, из неё следует попытаться выделить следующие компоненты: этапы решения задачи и функционально-простые операции, из которых состоят этапы. Следует перечислить выделенные компоненты (этапы, операции) и для каждого из них привести краткую характеристику главных технико-экономических свойств, а также описать связь данного компонента с другими компонентами, входящими в задачу.

Для выполнения структурно-функционального анализа объекта управления и решаемой задачи рекомендуется разработать структурно-функциональную диаграмму по методологии SADT(IDEF0) или диаграмму потоков данных по методологии Гейна/Сарсона, Йодана/ДеМарко. Для их разработки целесообразно использовать CASE-средства, например Design/IDEF, CASE-аналитик, BPwin, Silverrun-BMP, Natural Engineering Workbench. При наличии в дипломном проекте таких диаграмм на их графическое содержание следует накладывать условия соответствия ГОСТ.

#### **1.4. Постановка задачи.**

В этом пункте необходимо сформулировать цель и задачи разработки проекта и выделить основные требования к проектируемой системе обработки данных. Стоит определить тип проектируемой системы: это может быть телекоммуникационная система, информационная система централизованного хранения информации и т.п.

*Цель* решения задачи должна сводиться к устранению тех недостатков, которые были отмечены автором в предыдущем разделе, поэтому её можно разделить на две группы *подцелей*:

– достижения улучшения ряда показателей выполнения выбранной производственной или управленческой функции или работы рассматриваемого подразделения, или всего предприятия в целом (например, увеличение выпуска продукции, или увеличение числа обслуживаемых клиентов, повышение оперативности при обработке данных, сокращение простоев на ... число часов и т.д.);

– улучшения значений показателей качества хранения, передачи и обработки информации (например, сокращение времени обработки и получения оперативных данных для принятия управленческих решений; повышение степени достоверности обработки информации, степени её защищённости, повышение степени автоматизации получения первичной информации; увеличение количества аналитических показателей, получаемых на базе исходных и т.д.).

При описании *назначения* решения задачи дипломнику следует сделать акцент на перечень тех функций управления, которые будут автоматизированы при внедрении предлагаемого проекта.

*Пример.* Назначением реализации проекта «...» могут служить:

1. Автоматизация получения по электронной почте входных документов.

2. Автоматизация процедур ввода, контроля и загрузки данных первичных документов в базу данных на основе использования телекоммуникационной системы (дать перечень).

3. Обеспечение централизованного хранения информации в базе данных; выполнение расчётов и выдача результатных документов.

4. Выдача справочной информации:

а) по регламентированным запросам;

б) по нерегламентированным запросам.

В конце данного раздела стоит оценить возможность внедрения проектируемой системы на аналогичных объектах управления других предприятий. Следует отметить также, насколько гибким, т.е. настраиваемым на различные модификации предметной технологии, должно быть проектируемое программное средство и каким будет механизм настройки.

### **1.5. Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования.**

В этом разделе следует отметить, используются ли при существующей технологии решения задачи какие-либо технические и программные средства и, если используются, то каким образом. Если на

рынке программных средств существуют готовые программные решения, желательно дать краткое описание и провести анализ хотя бы одной такой разработки, указав основные характеристики и функциональные возможности.

Обзор рынка программных средств удобно проводить с помощью Internet. Адреса используемых при обзоре ресурсов следует добавить в список литературы дипломного проекта.

Затем следует отметить, чем, с точки зрения реализации, должна и будет отличаться проектируемая система или технология решения задачи от существующей, а также почему необходимо разрабатывать новое решение и чем оно должно отличаться от существующих.

Далее следует дать краткую характеристику *современных технологий проектирования информационных (телекоммуникационных) систем*, их положительные черты и недостатки, перечислить основные факторы выбора, обосновать выбор применяемой технологии и дать особенности её использования в данном проекте.

Важным качеством выпускника является его умение ориентироваться на рынке информационных продуктов, обоснованно выбирать программные и 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 аргументированно обосновать свой выбор.

При проектировании различного типа обеспечения системы дипломник должен не просто сделать некоторый обзор состояния рынка, а выполнить обоснование предлагаемых проектных решений. Необходимо показать, как из требований к системе, сформулированных в техническом задании, вытекает сделанный им выбор аппаратных и программных 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-ресурсы, 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.

При необходимости можно привести в качестве тезиса краткую цитату, критически осмысливая её применительно к условиям техни-

ческого 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.

## **1.6. Обоснование проектных решений.**

Этот пункт включает обоснование проектных решений по техническому, программному и технологическому обеспечению задачи.

### **1.6.1. Обоснование проектных решений по техническому обеспечению (ТО).**

Обоснование выбора *технического обеспечения*, требуемого для решения задачи, предполагает выбор типа телекоммуникационного и сетевого оборудования, ЭВМ и устройств периферии. При этом следует обосновать экономическую целесообразность эксплуатации выбранных аппаратных средств, возможность их использования для решения других задач объекта управления.

На выбор типа телекоммуникационного и вычислительного оборудования оказывает влияние большое количество факторов, но в случае с дипломным проектом необходимо, прежде всего, пояснить условия, в которых данный проект разрабатывался и внедрялся. Если разработка не предусматривает капитальной реорганизации существующей системы, необходимо, лишь определить, какие требования должны применяться к аппаратному обеспечению при эксплуатации на нём разработанного программного средства. Требования должны быть представлены стандартной среди разработчиков программного обеспечения форме.

В случае, если внедрение проекта предусматривает капитальную реорганизацию существующей технологии (например, требуется применение специального сервера, внедряется телекоммуникационное оборудование нового поколения), необходимо охарактеризовать преимущества выбираемых моделей над аналогами. Удобнее всего воспользоваться табличной формой, в которой колонки означают основные характеристики модели, в том числе цену. Кроме того, при обосновании следует указать потребительские факторы, т.е. распространённость продукта, гарантийные условия, наличие документации и технической поддержки, совместимость с наиболее распространёнными ОС и прикладным ПО. Обоснование можно завершить описанием перспектив использования выбранной модели: привести предполагаемый срок эксплуатации, описать возможность модернизации, использования впоследствии с другой целью и т.д.

На основе совокупности данных факторов формируются требования к значениям основных характеристик вычислительных машин, которые сопоставляются с конкретными значениями основных технических характеристик (ОТХ) аппаратного обеспечения, после чего осуществляется выбор оптимальной модели.

### **1.6.2. Обоснование проектных решений по программному обеспечению (ПО).**

Обоснование проектных решений по *программному обеспечению* задачи заключается в формировании требований к системному (общему) и специальному прикладному программному обеспечению и в выборе на основе этих требований соответствующих компонентов программного обеспечения.

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).

При обосновании выбора общего ПО целесообразно:

- дать классификацию ОС, указать факторы, влияющие на выбор конкретного класса и его версии, и обосновать выбор операционной системы;
- дать классификацию и обосновать выбор используемой СУБД (например, при построении системы централизованного хранения информации).

При обосновании проектного решения по специальному ПО необходимо сформулировать требования, которым должны удовлетворять проектируемые программные средства (например, к большинству прикладного программного обеспечения можно выдвинуть требования надёжности, эффективности, понятности пользователю, защиты информации, модифицируемости, мобильности, масштабируемости, минимизации затрат на сопровождение и поддержку и т.д.), выбрать методы и средства.

Формулировка требований к специальному ПО должна происходить с учётом выдвинутых предложений по техническому обеспечению. При обосновании проектных решений по специальному программному обеспечению задачи необходимо определить возможности выбранных программных средств, при использовании которых достигаются требования к прикладному программному обеспечению (например, возможность организации удобного интерфейса администратора информационной системы, оптимизации запросов к данным и т.п.).

Выбор средств проектирования и разработки по возможности необходимо аргументировать, сравнивая их с аналогичными средствами, существующими на рынке.

### **1.6.3. Обоснование проектных решений по технологическому обеспечению.**

При обосновании проектных решений по *технологическому обеспечению* задачи необходимо уделить внимание недостаткам существующей технологии решения задачи, которые были отмечены в разделе 1.3. Надо отметить, используется ли при существующей технологии решения задачи вычислительная техника. Если не используется, то обосновываются решения, позволяющие устранить выявленные недостатки. Если для решения данной задачи телекоммуникационная и вычислительная техника уже используется, необходимо выяснить, в какой степени и насколько эффективно она используется, и предложить проектные решения для повышения эффективности использования вычислительной техники. Необходимо сформулировать и обосновать предложения по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов и технологий.

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.

Особое внимание следует уделить следующим вопросам:

– классификации методов и средств сбора и передачи информации по каналам связи и обоснованию выбора конкретных методов и средств с учетом характеристик, полученных в разделе 1.3;

– обзору методов и языков общения в процессе решения задачи на ЭВМ и обоснованию выбора метода и конкретного языка (язык запросов, шаблонов, меню, подсказок, директив и т.д.);

– обзору методов и средств организации системы ведения файлов баз данных и обоснованию выбора методов актуализации данных, защиты целостности, секретности и достоверности хранимых данных;

– обзору типов и причин ошибок, с которыми сталкивается пользователь при использовании информационных и телекоммуникационных систем, и обоснованию выбора методов решения этих проблем.

*Проектная часть* дипломного проекта является описанием решений, принятых по всей вертикали проектирования. Раздел должен быть основан на информации, представленной в аналитической части, обобщать её. По сути, проектная часть является решением проблематики, изложенной в аналитической части, на языке информационных технологий. Поэтому недопустимо, если при проектировании используется информация об объекте управления, не описанная в первой главе.

Примерное содержание проектной части выпускной работы:

2. Проектная часть.

2.1. Структурно-функциональное описание задачи (комплекса задач, АРМ).

2.1.1. Модель информационных потоков в информационной (телекоммуникационной) системе и ее описание.

2.1.2. Структурная схема взаимодействия отдельных частей информационной (телекоммуникационной) системы.

2.2. Информационное обеспечение системы.

2.2.1. Организация технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации.

2.2.2. Схема технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации.

2.2.3. Выбор средств управления данными.

2.2.4. Проектирование базы данных.

2.3. Математическое обеспечение системы.

- 2.4. Программное обеспечение системы.
  - 2.4.1. Общие положения (сценарий диалога).
  - 2.4.2. Анализ и выбор используемого программного обеспечения
  - 2.4.3. Особенности реализации прикладных программных модулей системы.
  - 2.4.4. Структурная схема пакета.
  - 2.4.5. Особенности реализации, эксплуатации и сопровождения системы.
  - 2.4.6. Интерфейс пользователя с системой.
- Рассмотрим содержание некоторых пунктов этой главы и особенности их написания для различных типов проекта.

## **2.1. Структурно-функциональное описание задачи (комплекса задач, АРМ).**

### **2.1.1. Модель информационных потоков в информационной (телекоммуникационной) системе и ее описание.**

Современный подход к проектированию 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), являющаяся представителем семейства методологий IDEF.

При создании модели исходной информационной системы рекомендуется выбрать соответствующую методологию на основе анализа структуры задач, решаемых проектируемой системой, и планируемой методики программирования. Модель информационной системы должна включать контекстную диаграмму (схему верхнего уровня) и необходимое количество диаграмм декомпозиции.

При создании модели желательно использование специализированного средства моделирования, поддерживающего выбранную нотацию. Например, при выборе нотации IDEF0 наиболее известным пакетом считается AllFusion Process Modeler (ранее 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.

Методика разработки *модели информационных потоков* предполагает *моделирование*: взаимосвязей входных, промежуточных и результатных информационных потоков и функций предметной области (структурно-функциональная диаграмма или диаграмма потоков данных). В описании модели необходимо объяснить, какие типы данных обеспечиваются информационными потоками, какие пользователи и/или программные модули используют указанные данные.

В пункте **2.1.2 «Структурная схема взаимодействия отдельных частей информационной (телекоммуникационной) системы»** необходимо описать физическую схему взаимодействия отдельных компонентов проектируемой информационной (телекоммуникационной) системы. Далее производится декомпозиция на отдельные подсистемы, даётся их краткая характеристика. Описывается необходимость в обмене данными, приводятся характеристики потоков данных, их направление, требования к интерфейсам отдельных подсистем и модулей (программные, аппаратные, коммуникационные), описываются требования к каналам передачи данных в распределённых информационных и телекоммуникационных системах (тип соединения, требования к пропускной способности, режимам работы канала и т.п.).

## 2.2. 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.

Пункты 2.2.1 – 2.2.2 включают описание организации технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации и отражают последовательность операций, начиная от способа сбора первичной информации и заканчивая формированием результатных данных в информационной системе и способами её передачи. Затем приводится схема технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации.

В 2.2.1 «**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).

Аспекты информационной системы, сохраняющие прежние технологические решения, в этом подразделе затрагиваться не должны.

### **2.2.3. 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. Для файл-серверной системы аналогично осуществляется выбор настольной СУБД. Для наглядности сравнения может использоваться табличная форма.

### **2.2.4. 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. Рекомендуется использование нотации IE в виду 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 проекти-

рования. 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 определяются 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.

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. Количество таблиц с описанием атрибутов будет соответствовать количеству сущностей.

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

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

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.

Для выбранной СУБД выполняется проектирование реализации базы данных.

При использовании специализированной среды моделирования база данных в формате целевой СУБД будет сгенерирована автоматически.

На этом уровне целесообразно выполнить описание индексов таблиц. При небольшом количестве индексов можно привести эти сведения в текстовом виде.

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.

Конкретный состав описываемых типов объектов зависит от возможностей СУБД и от использования объектов этого типа при разработке информационного обеспечения.

### **2.3. 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.).

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.

#### **2.4. Программное обеспечение системы.**

##### **Пункт 2.4.1 «Общие положения (сценарий диалога)».**

Выявление состава функций, их иерархии и выбор языка общения (например, языка типа «меню») позволяет разработать структуру сценария диалога, дающего возможность определить состав кадров диалога, содержание каждого кадра и их соподчинённость.

При разработке структуры диалога необходимо предусмотреть возможность работы с входной информацией, формирования выходных документов, корректировки вводимых данных, просмотра настроек и конфигураций системы, протоколирования действий пользователя, а также помощь на всех этапах работы.

Диалог в информационной (телекоммуникационной) системе не всегда может быть формализован в структурной форме. Как правило, диалог в явном виде реализован в тех информационных (телекомму-

никационных) системах, которые жёстко привязаны к исполнению предметной технологии. В некоторых сложных системах диалог не формализуется в структурной форме и тогда данный пункт может не содержать описанных схем. Описание диалога, реализованного с использованием контекстно-зависимого меню, не требует нестандартного подхода. Необходимо лишь однозначно определить все уровни, на которых пользователь принимает решение относительно следующего действия, а также обосновать решение об использовании именно этой технологии (описать дополнительные функции, контекстные подсказки и т.д.)

В пункте **2.4.2 «Анализ и выбор используемого программного обеспечения»** выполняется общее описание компонентов программного обеспечения системы, включая системное программное обеспечение, инструментальные средства, вспомогательные программы и утилиты. Для каждого компонента указывается его назначение, при необходимости – состав и основные выполняемые функции.

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.

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.

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.

В случае проектирования программного обеспечения для распределённой информационной (телекоммуникационной) системы следует дополнительно рассмотреть состав выполняемых операций в целях обеспечения безопасности и целостности информации.

### **2.4.3. Особенности реализации прикладных программных модулей системы.**

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.

Производится укрупнённое 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 использующие 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 информационной системы управления организацией и прове-

дением вступительных испытаний вуза можно выделить подсистемы «Расписание», «Вступительные испытания» и др., для интегрированной информационной системы малого предприятия – подсистемы «Производство», «Учёт персонала» и т.д.

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

Для каждого программного модуля приводятся описания констант, глобальных переменных, типов, структур данных, процедур и функций модуля, классов.

Состав классов (поля, методы, свойства и события) описывается в отдельной таблице.

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

Описание программных модулей должно включать блок-схемы и описание блок-схем алгоритмов основных модулей с учётом требований соответствующих документов ЕСПД или диаграммы UML, моделирующие поведение информационной системы или её отдельных модулей.

#### **Пункт 2.4.4. Структурная схема пакета.**

На основе результатов, полученных в предыдущих пунктах, строится структурная схема пакета, содержащего программные модули различных классов:

- выполняющие служебные функции;
- управляющие модули, предназначенные для загрузки меню и передачи управления другому модулю;
- модули, связанные с вводом, хранением, обработкой и выдачей информации.

В качестве методологии построения схемы можно использовать, например, диаграмму компонентов (UML).

#### **2.4.5. Особенности 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).

#### **2.4.6. Интерфейс 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.

Раздел **3 «Описание реализованной системы»** представляет собой документирование сопроводительных документов на этапе эксплуатации информационной системы. Он может включать в себя следующие пункты.

#### **3.1. 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.

#### **3.2. Инсталляция и настройка.**

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

#### **3.3. Руководство пользователя.**

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.

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

**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.

**Безопасность и экологичность проекта.** В этом разделе должны быть рассмотрены вопросы безопасности и экологичности проекта, связанные с выявлением и анализом потенциальных опасностей, 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.

**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 дипломно-

го 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 информационной системы, в завершающей части заключения также могут быть определены направления дальнейшей работы.

**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 использованных источников должен быть оформлен по ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

**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.

## **5. СОСТАВ ПРЕЗЕНТАЦИОННОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

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

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

1. Слайды 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, например в нотации IDEF0, а также основные диаграммы декомпозиции.

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

2. Слайды по разработанной информационной системе.

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

3. Слайды по видам обеспечения информационной системы.

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

3.2. Материалы, относящиеся к программно-математическому обеспечению. Включают 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.

В число материалов также входят следующие виды иллюстрирующего материала:

1. Сведения о дипломном проекте. Дают общее представление о проекте.

Указывается наименование темы дипломного проекта, приведены 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. 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 слайдов не должен рассматриваться как обязательный или исчерпывающий, он должен уточняться для каждого конкретного дипломного проекта (работы). Материалы, описывающие какие-то общие положения, не связанные напрямую с особенностями проекта, не допустимы.

## **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.

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 единообразия 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 должна создаваться на основе стандартов «де-факто» – общепризнанных зарубежных стандартов, в первую очередь, принадлежащих семейству IDEF.

## 6.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ

Требования к оформлению текстовой части выпускной работы определяются СТП ТГТУ 07–97 «Проекты (работы) дипломные и курсовые. Правила оформления».

Пояснительная записка дипломного проекта должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и отпечатана на принтере с одной стороны листа белой односортовой 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.

Первый лист содержания пояснительной записки должен соответствовать форме 9 ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы» с основной надписью (штампом) по форме 2 ГОСТ 2.104–2006 «ЕСКД. Основные надписи», а все последующие листы записки – форме 9а с основной надписью по форме 2а.

От рамки до границ текста в начале строк оставлять 5 мм, в конце строк не менее 3 мм, сверху и снизу – не менее 10 мм.

Дипломным проектам (работам) присваивается обозначение, состоящее из буквенного кода университета – ТГТУ, номера специальности и специализации, номера по списку автора проекта из приказа по ТГТУ (код).

Пр и м е р. ТГТУ.230201.002.

Текст пояснительной записки выполняется шрифтом Times New Roman, размер шрифта 14 пт. Латинские буквы, используемые при написании формул и в тексте, следует оформлять **курсивом**. Использование жирного шрифта в текстовом документе не допускается.

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.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 1,25 см. Расстояние между строками текста должно быть 1,5 интервала.

Расстояние от текста до следующего заголовка, а также от **заголовка раздела** до следующего текста составляет два интервала.

Слова: «СОДЕРЖАНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ» записываются в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами и не нумеруются.

*Нумерация* страниц дипломного проекта (работы) – сквозная, начиная с титульного листа, включая приложения, должна быть в правом верхнем углу относительно текста.

Первым листом пояснительной записки дипломного проекта является титульный лист. 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.

Независимо от этого каждый отдельный документ (пояснительная записка, приложения, оформленные в виде отдельных документов) имеет свою нумерацию листов, начиная с заглавного листа этого документа. Для пояснительной записки заглавным (первым) листом является «СОДЕРЖАНИЕ», включающее наименование разделов и подразделов с указанием листов (страниц). «СОДЕРЖАНИЕ» при необходимости может иметь продолжение на последующих страницах (листах).

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.

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.

Текст пояснительной записки следует делить на разделы.

Разделы могут быть разделены на пункты или подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, делятся на подпункты.

При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт, подпункт содержал законченную информацию.

Разделы, подразделы, пункты, подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста ПЗ, за исключением приложений.

Пр и м е р. 1, 2, 3 и т.д. – раздел.

Номер подраздела включает номера раздела и подраздела, разделённые точкой. Номер пункта – номера раздела, подраздела, пункта.

Пр и м е р. 1.1, 1.2, 1.3 и т.д. – подраздел.

Пр и м е р. 1.1.1, 1.1.2 и т.д. – пункт.

Номер подпункта включает номера раздела, подраздела, пункта и подпункта, разделённые точкой.

Пр и м е р. 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т.д.

После номера раздела, подраздела, пункта, подпункта в тексте точку не ставят.

*Заголовки.* Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки должны чётко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки разделов, подразделов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчёркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Каждый раздел следует начинать с новой страницы, подразделы и пункты не разделяются. При оформлении раздела следует обращать внимание на то, чтобы текстом было заполнено не менее 2/3 страницы.

Дефис (короткая чёрточка) применяется в основном для деления 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.

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

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 длинное 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».

*Таблицы* применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. 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. Использовать диагональные разделяющие линии в таблице недопустимо.

Название таблицы, при его наличии, должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей.

Числовые величины в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков.

При переносе части таблицы на ту же или другую страницу название помещают только над первой частью таблицы.

Номер таблицы и её название пишется слева направо над левым верхним углом таблицы следующим образом:

Таблица 1 – Технические характеристики сервера.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. До названия таблицы и перед абзацем, следующим за таблицей, следует использовать дополнительный интервал.

Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в тексте одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если таблица приведена в приложении В.

Допускается нумерация таблиц в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте, при ссылке писать «таблица» с указанием номера.

Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то таблицу делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют её головку и боковик (первую графу), которые можно заменять, соответственно, номерами граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы.

*Графический материал* – рисунок (схемы, диаграммы и т.д.) помещают в тексте ПЗ для установления свойств или характеристик объекта, а также для лучшего понимания текста. На графический материал должна быть дана ссылка в тексте.

Графический материал должен располагаться непосредственно после текста, в котором о нём упоминается впервые, или на следующей странице, а при необходимости в приложении.

При наличии в тексте таблиц, дополняющих графический материал, таблицы следует помещать после графического материала.

Графический материал может иметь тематическое наименование, которое помещают под ним и располагают следующим образом:

Рисунок 1 – Детали прибора.

При необходимости, под графическим материалом помещают пояснительные данные. Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных.

Графический материал, за исключением графического материала приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Допускается нумерация графического материала в пределах раздела. Номер рисунка состоит в этом случае из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделённых точкой.

Пр и м е р. Рисунок 1.1, Рисунок 1.2 и т.д.

Графический материал приложения обозначается отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Пр и м е р. Рисунок В.3.

Рисунок (диаграмму, схему и т.п.), как правило, следует выполнять на одной стороне листа (странице). Если рисунок не умещается на одной странице, допускается переносить его на другие страницы. При этом тематическое наименование помещают на первой странице, пояснительные данные – на каждой странице и под ними пишут: «Рисунок..., лист...», если имеется несколько рисунков и, если имеется один рисунок, «Рисунок 1, лист...».

*Формулы*, за исключением помещённых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках.

Пр и м е р: ... в формуле (1).

Формулы, помещённые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Пр и м е р: ... в формуле (В.1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формул состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделённых точкой.

Пр и м е р: (3.1), (3.3).

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены раньше в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той же последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где».

Пр и м е р. Плотность каждого образца  $\rho$  в килограммах на кубический метр вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где  $m$  – масса образца, кг;

$V$  – объём образца,  $\text{м}^3$ .

Формулы, следующие одна за другой и не разделённые текстом, отделяют запятой.

Пр и м е р:

$$A = \frac{a}{b}, \quad (1)$$

$$B = \frac{c}{d}. \quad (2)$$

Перенос формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причём знак в начале следующей строки повторяется. При переносе формулы на знаке операции умножения применяют знак « $\times$ ».

*Ссылки.* В пояснительной записке приводят ссылки:

- на данную пояснительную записку;
- на стандарты;
- на другие используемые источники.

При ссылке на данную пояснительную записку указывают номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, перечислений, графического материала, формул, таблиц, приложений (в том числе разделы, подразделы, пункты, подпункты, таблицы), а также графы и строки таблиц данной пояснительной записки и позиции составных частей изделия на рисунке.

На ссылках следует писать: «... в соответствии с разделом 2», «... согласно 3.1», «... по 3.1.1», «... в соответствии с 4.2.2, перечисление б», «... в соответствии с рисунком», (рисунок 5), «... в соответствии с приложением А», (прил. Г) и т.п. При ссылках на структурную часть текста, имеющую нумерацию из цифр, не разделённых точкой, следует указывать наименование этой части полностью, например, «... в соответствии с разделом 5», «... по пункту 3», а при нумерации из цифр, разделённых точкой, наименование структурной части не указывается, например, «... по 4.10», «... в соответствии с 2.12».

Если требования, распространяющиеся на объект, установлены в стандартах, ссылаются на соответствующий стандарт с указанием его обозначения.

*Пример.* Определение потерь по способу самоторможения – по ГОСТ 10169–89.

При ссылке на несколько стандартов следует повторять индекс стандарта.

*Пример.* ГОСТ Р 1.0–95; ГОСТ Р 1.2–95 и т.д.

Ссылки на другие источники следует указывать порядковым номером по списку используемых источников, выделенным квадратными скобками. Можно сослаться 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.

*Сокращения.* В пояснительной записке допускаются следующие сокращения:

- установленные правилами русской орфографии, а также соответствующими государственными стандартами;
- установленные в данном документе. Полное название должно быть приведено при первом упоминании в тексте с указанием в скобках сокращённого названия или аббревиатуры, а при последующих упоминаниях следует употреблять только сокращённое название или аббревиатуру.

Если в документе принята особая система сокращения слов или наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведён в структурном элементе «Обозначения и сокращения».

*Список используемых источников.* Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте пояснительной записки и нумеровать арабскими цифрами с точкой. Список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 «СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Образец оформления представлен в приложении Е.

*Приложения.* Материал, дополняющий текст пояснительной записки, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчёты, описание аппаратуры и приборов, описание алгоритмов и программ и т.д.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть ссылки. Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте пояснительной записки.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозна-

чения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который размещают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата больше А4 по ГОСТ 2.301–68.

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 только в содержании записки.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделён на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа нумерацию (сквозную) страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

Приложения, выпускаемые в виде самостоятельных документов, оформляют по общим правилам – первый лист с основной надписью по форме 2, последующие листы – по форме 2а по ГОСТ 2.104–2006.

При необходимости такое приложение может иметь «Содержание».

## **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.

### **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 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.

На предзащиту дипломник предоставляет пояснительную записку, полностью оформленную и одобренную руководителем, но, возможно, не скреплённую, а также макеты плакатов. 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. По результатам предварительной защиты оформляется заключение комиссии, подписываемое заведующим кафедрой и прилагаемое к материалам выпускной работы.

### **7.2. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКТАЦИИ И ОФОРМЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

К защите дипломного проекта (работы) у студента должен быть готов:

1. Комплект печатных документов:
  - информационно-удостоверяющий лист (приложение Г),
  - пояснительная записка дипломного проекта (работы),
  - необходимые графические материалы (по согласованию с руководителем),
  - отзыв руководителя (2 экз.),
  - рецензия (2 экз.),
  - заключение кафедры о возможности защиты (2 экз.).
2. Комплект документов на оптическом носителе данных (2 экз.):
  - электронная версия пояснительной записки;

– файлы прикладного программного обеспечения системы и файлы информационного обеспечения, необходимые для запуска (инсталляции) прикладного программного обеспечения и его дальнейшего функционирования в составе разработанной системы;

– презентация доклада на защите выпускной работы.

Дипломная работа (проект) оформляется в виде комплекта документов, сброшюрованного в папку и содержащего:

– этикетку с обозначением дипломного проекта (работы) (приложение Д),

– информационно-учётный лист, содержащий подписи,

– комплект документов на электронном носителе,

– отзыв руководителя,

– рецензию,

– заключение кафедры о возможности защиты.

На диске с файлами выпускной работы проставляется обозначение работы и подпись нормоконтролера.

Дипломный проект (работа) должен иметь обозначение, которое состоит из аббревиатуры университета, номера специальности и номера дипломника по приказу с добавлением обозначения электронного документа.

Пр и м е р: ТГТУ.230201.011 ДЭ

Петрова С.И.

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.

При защите также представляется пояснительная записка дипломного проекта (работы), оформленная в виде папки с твёрдой картонной обложкой.

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

Без комплекта документов на диске студент до защиты не допускается.

### **7.3. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)**

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

- актуальность темы дипломного проекта (работы), 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 230201.65 «Информационные системы и технологии».

Отзыв руководителя не должен содержать оценки в баллах.

Объём отзыва должен составлять 1–2 страницы.

Образец оформления отзыва можно получить на выпускающей кафедре.

### **7.4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЦЕНЗЕНТУ И К СОДЕРЖАНИЮ РЕЦЕНЗИИ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ (РАБОТУ)**

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 ТГТУ, 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 четырёх-балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и делает вывод о возможности присвоения студенту квалификации инженера по специальности 230201.65 «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 учёное 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 при до-

пуске к защите, а проект направлен на повторное рецензирование, в том числе другому рецензенту.

Объём рецензии должен составлять 1–2 страницы.

## 7.5. ДОПУСК К ЗАЩИТЕ

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

Материалы, относящиеся к экономическому разделу и разделу по безопасности проекта, вместо руководителя подписывают соответствующие консультанты.

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

Студент-дипломник не допускается до защиты в следующих случаях:

1. Отсутствие задания по дипломному проекту, подписанного студентом, руководителем и утверждённого заведующим кафедрой.
2. Отсутствие отзыва руководителя или рецензии.
3. Отсутствие требуемых подписей дипломника, руководителя или консультантов на титульном листе и в основной надписи пояснительной записки и чертежей.
4. 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 информатизации, дать развёрнутую постанов-

ку 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 иллюстративными материалами, к каждому из которых хотя бы раз следует обратиться в ходе доклада. Выбранная последовательность слайдов презентации обеспечивает логику доклада, делает доклад лаконичным и позволяет сосредоточить внимание комиссии на главных моментах проекта.

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

Выступление студента на защите регламентировано временем: 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.

Плакаты представляются на защите в форме компьютерной презентации, 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 должна быть выполнена демонстрация работы созданного программного обеспечения. Предварительно 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 числа ведущих специалистов в области информационных технологий и 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.

За день до защиты полностью оформленная пояснительная записка с рецензией и отзывом передаётся дипломником секретарю ГАК. Готовится к показу компьютерная презентация, прикладное программное (и техническое) обеспечение разработанной информационной системы.

Непосредственно перед началом защиты секретарь 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 секретарь 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 информационной системы.

Ответы дипломника на вопросы членов комиссии должны, при необходимости, подтверждаться ссылками на презентацию 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 аргументированно 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, присутствующих 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, подтверждённых документально), предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания в более поздние сроки без отчисления из университета.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианова, А.А. Объектно-ориентированное программирование на C++ / А.А. Андрианова, Л.Н. Исмагилов, Т.М. Мухтарова . – Казань : Приволжский Федеральный Университет, 2010. – 230 с.
2. Белов, Е.А. Программирование приложений Windows. API графического интерфейса пользователя / Е.А. Белов. – Брянск : БГТУ, 2010.
3. Благодатских, В.А. Стандартизация разработки программных средств / В.А. Благодатских, В.А. Волнин, К.Ф. Посакалов. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 288 с.
4. Брауде, Эрик Дж. Технология разработки программного обеспечения / Эрик Дж. Брауде. – СПб. : Питер. – 2004, 463 с.
5. Бурков, А.В. Проектирование информационных систем / А.В. Бурков. – Йошкар-Ола : Марийский государственный университет, 2009.
6. Буч, Гради. Язык UML. Руководство пользователя / Гради Буч, Джеймс Рамбо, Ивар Якобсон. – М. : ДМК Пресс, 2006. – 496 с.
7. Вендров, А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем : учеб. пособие / А.М. Вендров. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 192 с.
8. Вендров, А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : учебник / А.М. Вендров. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 205 с.
9. Гаврилова, Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб. : Питер, 2008.
10. Гагарина, Л.Г. Технология разработки программного обеспечения / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснадул. – М. : Форум, Инфра-М, 2007.
11. Галушкин, А.И. Нейронные сети. Основы теории / А.И. Галушкин. – М. : Горячая линия-Телеком, 2010. – 496 с.
12. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. – М. : Феникс, 2009. – 512 с.
13. Гома, Хассан. UML-проектирование систем реального времени параллельных и распределенных приложений / Хассан Гома. – М. : ДМК Пресс, 2011. – 704 с.
14. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. – М. : Интернет-Ун-т Информ технологий, 2005. – 304 с.

15. Евгеньев, Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования / Г.Б. Евгеньев. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009.
16. Жоголев, Е.А. Технология программирования / Е.А. Жоголев. – М. : Научный мир, 2004. – 216 с.
17. Замятина, О.М. Моделирование систем / О.М. Замятина. – Томск : ТПУ, 2009. – 204 с.
18. Кватрани, Терри. Rational Rose 2000 и UML / Терри Кватрани. – М. : ДМК, 2001. – 176 с.
19. Крачтен, Филипп. Введение в Rational Unified Process / Филипп Крачтен. – М. : Вильямс, 2002. – 240 с.
20. Крупский, А.Ю. Разработка и стандартизация программных средств : учебное пособие / А.Ю. Крупский, Л.А. Феоктистова. – М. : Дашков и Ко, 2009. – 100 с.
21. Лаврищева, Е.М. Сборочное программирование. Основы индустрии программных продуктов / Е.М. Лаврищева, В.Н. Грищенко. – Киев : Наукова думка, 2009. – 372 с.
22. Лаврищева, Е.М. Сборочное программирование. Основы индустрии программных продуктов / Е.М. Лаврищева, В.Н.Грищенко. – Киев : Наукова думка, 2009. – 372 с.
23. Лаптев, В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование / В.В. Лаптев. – СПб. : Питер, 2008. – 464 с.
24. Лаптев, В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование. Задачи и упражнения / В.В. Лаптев, А.В. Морозов, А.В. Бокова. – СПб. : Питер, 2007.– 288 с.
25. Ларман, Крэг. Применение UML и шаблонов проектирования / Крэг Ларман. – М. : Вильямс, 2004. – 620 с.
26. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в С++ / Р. Лафоре. – СПб. : Питер, 2004.– 685 с.
27. Липаев, В.В. Программная инженерия. Методологические основы / В.В. Липаев. – М. : ТЕИС, 2006. – 608 с.
28. Основы построения систем и сетей передачи информации / В.В. Ломовицкий, А.И. Михайлов, К.В. Шестак, В.М. Щекотихин. – СПб. : Питер, 2005. – 382 с.
29. Маклаков, С.В. VPwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем / С.В. Маклаков. – М. : Диалог-МИФИ, 2000. – 256 с.
30. Макурин, Ю.Д. Проектирование и реализация баз данных и клиентских приложений в среде MS Visual Studio.NET / Ю.Д. Ма-

курин, А.В. Сивохин. – Пенза : Частная типография Тугушева, 2010. – 230 с.

31. Морозов, В.К. Моделирование информационных и динамических систем / В.К. Морозов, Г.Н. Рогачев. – М. : Академия, 2011.

32. Нильсон, Джимми. Применение DDD и шаблонов проектирования / Джимми Нильсон. – М. : Вильямс, 2008.

33. Новиков, Ф.А. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Анализ и проектирование на UML» / Ф.А. Новиков. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2007.

34. Орлов, С.А. Технологии разработки программного обеспечения / С.А. Орлов. – СПб. : Питер, 2002.

35. Павловская, Т.А. С++. Объектно-ориентированное программирование : практикум / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак. – СПб. : Питер, 2006. – 265 с.

36. Рамбо, Дж. UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка / Дж. Рамбо, М. Блаха. – СПб. : Питер, 2007. – 246 с.

37. Рудаков, А.В. Технология разработки программных продуктов / А.В. Рудаков. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 208 с.

38. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилинский, Л. Рутковский. – М. : Горячая линия–Телеком, 2006. – 383 с.

39. Рыбина, Г.В. Основы построения интеллектуальных систем / Г.В. Рыбина. – М. : Финансы и статистика, Инфра-М, 2010. – 432 с.

40. Сергеев, С.Ф. Введение в проектирование интеллектуальных интерфейсов / С.Ф. Сергеев, П.И. Падерно, Н.А. Назаренко. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2011.

41. Соммервилл, Иан. Инженерия программного обеспечения / Иан Соммервилл. – М. : Вильямс, 2002.

42. Трофимов, С.А. CASE-технологии. Практическая работа в Rational Rose / С.А. Трофимов. – М. : Бином-Пресс, 2002. – 288 с.

43. Труб, И.И. Объектно-ориентированное моделирование на С++ / И.И. Труб. – СПб. : Питер, 2006. – 285 с.

44. Фаулер, Мартин. Архитектура корпоративных программных приложений / Мартин Фаулер. – М. : Вильямс, 2007. – 448 с.

45. Федотова, Д.Э. CASE-технологии : практикум / Д.Э. Федотова, Ю.Д. Семенов, К.Н. Чижик. – М. : Горячая Линия – Телеком, 2005. – 160 с.

46. Шаллоуей, Алан. Шаблоны проектирования. Новый подход к объектно-ориентированному анализу и проектированию / Алан Шаллоуей, Джеймс Р. Тротт. – М. : Вильямс, 2002. – 288 с.

47. Шелухин, О.И. Моделирование информационных систем / О.И. Шелухин, А.М. Тенякшев, А.В. Осин. – М. : ДМК Пресс, 2005. – 352 с.

48. Эванс, Эрик. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Структуризация сложных программных систем / Эрик Эванс. – М. : Вильямс, 2010. – 448 с.

49. Яacobсон, А. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения / А. Яacobсон, Г. Буч, Дж. Рамбо. – СПб. : Питер. – 2002. – 496 с.

ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА  
ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

<b>Министерство образования и науки Российской Федерации ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТАМБОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»</b>	
Кафедра	<u>Информационные системы и защита информации</u>
<b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зав. кафедрой</b>	
	<u>О.Г. Иванова</u> <small>подпись</small> <small>инициалы, фамилия</small>
	« <u>   </u> » <u>                    </u> 2012 г.
<b>ДИПЛОМНАЯ РАБОТА</b> <b>на тему:</b>	
	<u>Система генерации туристических маршрутов</u>
Автор дипломной работы	<u>Е.О. Ларионова</u> <u>Группа СИС-52</u> <small>подпись, дата</small> <small>инициалы, фамилия</small>
Специальность	<u>230201 Информационные системы и технологии</u> <small>номер, наименование</small>
Обозначение дипломной работы	<u>ТГТУ.230201.036 ДЭ</u>
Руководитель работы:	<u>О.Г. Иванова</u> <small>подпись, дата</small> <small>инициалы, фамилия</small>
Консультанты по разделам:	
1 <u>Экономический расчет</u>	<u>Г.Л. Попова</u> <small>подпись, дата</small> <small>инициалы, фамилия</small>
2 <u>Безопасность жизнедеятельности</u>	<u>Е.А. Сергеева</u> <small>подпись, дата</small> <small>инициалы, фамилия</small>
3 <u>Нормоконтролер</u>	<u>Ю.В. Кулаков</u> <small>подпись, дата</small> <small>инициалы, фамилия</small>
Тамбов 2012	

**ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ  
НА ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ**

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТАМБОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Информационные системы и защита информации

**УТВЕРЖДАЮ**

**Зав. кафедрой**

О.Г. Иванова

подпись инициалы, фамилия

«   »                      2012 г.

**ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ**

Студент Ларионова Е.О. код 036 группа СИС-52  
фамилия, инициалы

1 Тема Система генерации туристических маршрутов

утверждено приказом по ТГТУ №454-08 от «17» апреля 2012 г.

2 Срок представления работы к защите «20» июня 2012 г.

3 Исходные данные для научного исследования

4 Перечень разделов дипломной работы

4.1 Введение

4.2 Анализ предметной области

4.3 Проектирование информационной системы

4.4 Реализация информационной системы

4.5 Экономический расчет

4.6 Безопасность жизнедеятельности

4.7 Заключение

4.8 Список используемых источников

5 Приложения

ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ		5
ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЪЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....		8
ВВЕДЕНИЕ .....		9
1 Анализ предметной области .....		11
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области .....		11
1.1.1 Характеристика туризма .....		11
1.1.2 Характеристика деятельности туристических организаций .....		13
1.2 Сущность задачи формирования туристического продукта .....		15
1.3 Актуальность применения информационных технологий .....		16
1.4 Постановка задачи .....		19
1.4.1 Цель и назначение создаваемой системы .....		19
1.4.2 Требования к функциям системы .....		20
1.4.3 Алгоритм решения задачи формирования тура .....		21
1.5 Анализ существующих разработок .....		23
1.6 Обоснование проектных решений .....		25
1.6.1 Техническое обеспечение .....		25
1.6.2 Программное обеспечение .....		27
1.6.3 Технологическое обеспечение .....		30
2 Проектирование информационной системы .....		32
2.1 Техническое обеспечение задачи .....		32
2.1.1 Модель информационных потоков системы и ее описание .....		32
2.1.2 Физическая схема взаимодействия частей системы .....		36
2.2 Информационное обеспечение задачи .....		39
2.2.1 Выбор средств управления данными .....		39
2.2.2 Проектирование базы данных .....		40

				ТГУ.230201.036 ТЭ-ПЗ				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система генерации туристических маршрутов Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Разработал		Ларионова Е.О.					1	114
Проверил		Иванова О.Г.				ИСиЗИ гр. СИС-52		
Рецензент								
Н. Контр.		Хулаев Ю.В.						
Утвердил		Иванова О.Г.						



ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-УДОСТОВЕРЯЮЩЕГО ЛИСТА

Информационно-удостоверяющий лист (образец)

Номер п/п	Обозначение документа	Наименование документа, вид документа		Примечание
1				Обозначение основного документа
	ТГТУ.230201.036 ТЭ-ПЛ	Дипломная работа Система генерации туристических маршрутов Гигульный лист	ИСнЗИ СИС-52	ТГТУ.230201.036 ДЭ
	Цель выпуска	Дата выдачи задания	Дата защиты	
	Разработка дипломной работы	17.04.2012		Дата
	Автор	Ларионова Е.О.		
	Руководитель	Иванова О.Г.		
	Э. конс.	Попова Г.Л.		
	Б. конс.	Сергеева Е.А.		
	Н.контр.ол.	Кузков Ю.В.		
	Утвержд.	Иванова О.Г.		

Номер п/п	Обозначение документа	Наименование документа, вид документа		Примечание
2				Обозначение основного документа
	ТГТУ.230201.036 ТЭ-ЗД	Дипломная работа Система генерации туристических маршрутов Лист задания	ИСнЗИ СИС-52	ТГТУ.230201.036 ДЭ
	Цель выпуска	Дата выдачи задания	Дата защиты	
	Разработка дипломной работы	17.04.2012		Дата
	Автор	Ларионова Е.О.		
	Руководитель	Иванова О.Г.		
	Э. конс.	Попова Г.Л.		
	Б. конс.	Сергеева Е.А.		
	Утвержд.	Иванова О.Г.		

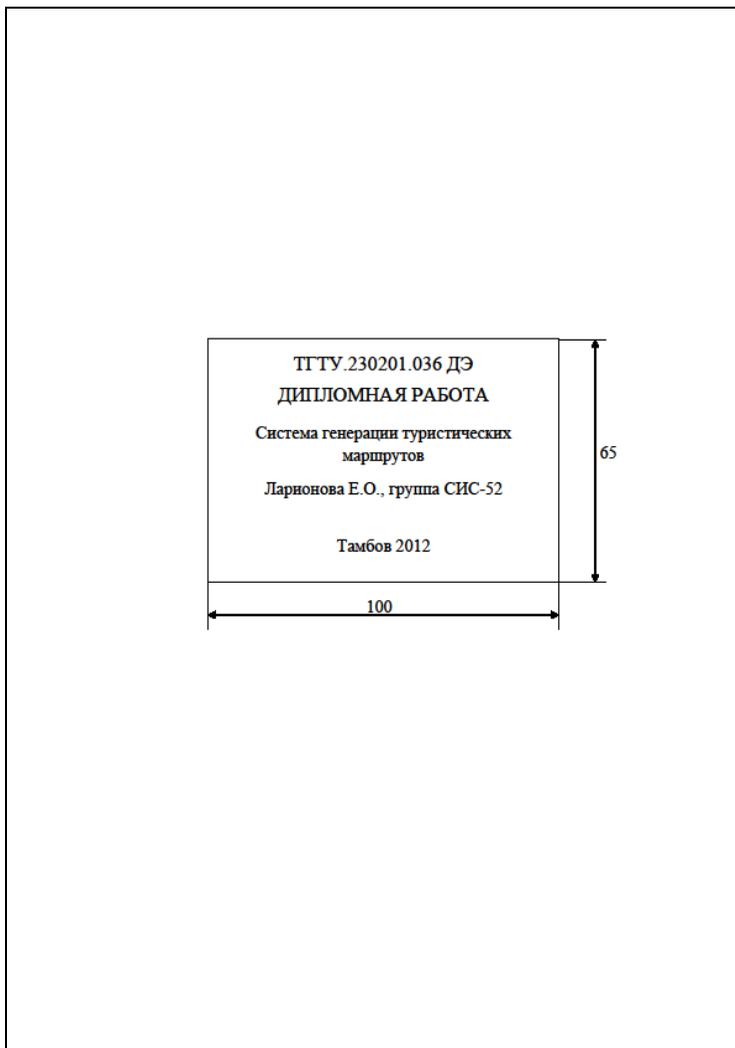
ТГТУ.230201.036 УЛ	Информационно-удостоверяющий лист	Лист 1	Листов 2
--------------------	-----------------------------------	-----------	-------------

Номер п/п	Обозначение документа	Наименование документа, вид документа		Примечание
3				Обозначение основного документа
	ТГТУ.230201.036 ТЭ-ПЗ	Дипломная работа Система генерации туристических маршрутов Пояснительная записка	ИСъЗИ СИС-52	ТГТУ.230201.036 ДЭ
	Цель выпуска	Дата выдачи задания	Дата защиты	
	Разработка дипломной работы	17.04.2012		Дата
	Разработал	Ларионова Е.О.		
	Проверил	Иванова О.Г.		
	И контроль	Кулаков Ю.В.		
	Утвердил	Иванова О.Г.		

ТГТУ.230201.036 УЛ	Информационно-удостоверяющий лист	Лист	Листов
		2	2

Приложение Д

**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ЭТИКЕТКИ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**



## 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. 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.

3. Леонтьев, К.Б. Закон «Об авторском праве и смежных правах» в схемах / К.Б. Леонтьев, О.В. Сенотов, В.В. Терлецкий. – М. : Бертон-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. Ка-

лашников, Г.Г. Спирин. – М. : Высшая школа, 2003. – Кн. 1 : Механика. – 2003. – 352 с.

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 статических 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. – P. 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.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА .....	4
2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ТЕМЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	7
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	9
3.1. Выбор руководителя и темы дипломного проекта .....	9
3.2. Руководство дипломным проектом. Контроль за ходом дипломного проектирования .....	11
3.3. Этапы и сроки дипломного проектирования .....	13
4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЁМ РАЗДЕЛОВ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	15
5. СОСТАВ ПРЕЗЕНТАЦИОННОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	42
6. ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	44
6.1. Требования к оформлению текстовой части .....	45
7. ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	54
7.1. Предварительная защита на кафедре .....	55
7.2. Требования к комплектации и оформлению материалов дипломного проекта .....	55
7.3. Требования к содержанию отзыва руководителя диплом- ного проекта (работы) .....	57
7.4. Требования к рецензенту и к содержанию рецензии на дипломный проект (работу) .....	57
7.5. Допуск к защите .....	59
7.6. Подготовка к защите .....	59
7.7. Защита .....	61
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	64
Приложение А .....	68
Приложение Б .....	69
Приложение В .....	70
Приложение Г .....	72
Приложение Д .....	74
Приложение Е .....	75

Учебное издание

ГРОМОВ Юрий Юрьевич,  
ИВАНОВА Ольга Геннадьевна,  
ИВАНОВСКИЙ Михаил Андреевич

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И  
ТЕХНОЛОГИИ**  
(КУРСОВОЕ И ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ)

Учебное пособие

Редактор Т.М. Г л и н к и н а  
Инженер по компьютерному макетированию И.В. Евсеева

Подписано в печать 30.10.2012.  
Формат 60×84 /16. 4,65 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 553

Издательско-полиграфический центр ФГБОУ ВПО «ТГТУ»  
392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, к. 14