

О.Г.Ларионова  
Ю.А.Шичкина

**ПОДГОТОВКА ДИПЛОМНЫХ РАБОТ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

***010501.65 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА  
И ИНФОРМАТИКА***

специализация: системное программирование  
квалификация: математик, системный программист

***Методические указания***

Братск 2009

УДК 002:001.4

Подготовка дипломных работ по специальности 010501.65 Прикладная математика и информатика/ О.Г.Ларионова, Ю.А.Шичкина. - Братск: БрГУ, 2009.- 50 с.

Методические указания содержат основные требования и рекомендации по подготовке дипломных работ студентами специальности 010501.65 Прикладная математика и информатика; процедуру защиты и критерии оценивания дипломных работ в соответствии с Положением об итоговой аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации. Методические указания предназначены для выпускников указанной специальности для всех форм и программ обучения.

*Рецензент: д.ф.-м.н., профессор Ю.Н. Смолин*

Печатается по решению издательско-библиотечного совета.

## Содержание

Введение	4
1. Цели и задачи дипломной работы	6
2. Организация процесса подготовки дипломной работы	7
2.1. Выбор темы	7
2.2. Научное руководство и консультирование	9
2.3. Подбор и изучение литературных источников	11
2.4. Составление плана работы	12
2.5. Оформление дипломной работы	13
2.5.1. Требования к содержанию	14
2.5.2. Требования к составляющим дипломной работы	15
2.5.3. Требования к оформлению	19
2.5.4. Оформление ссылок на литературные источники	23
3. Подготовка к защите дипломной работы	23
3.1. Документы, представляемые на защиту дипломной работы	24
3.2. Подготовка выступления на заседании ГАК	26
3.3. Оформление демонстрационных материалов	27
4. Процедура защиты дипломной работы	27
5. Критерии оценивания дипломных работ	29
Литература	32
Приложение А	34
Приложение Б	36
Приложение В	37
Приложение Г	38
Приложение Д	40
Приложение Ж	42
Приложение И	48
Приложение К	49
Приложение Л	50
Приложение М	52

## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений в Российской Федерации, утверждённым приказом Минобрнауки РФ от 25.03.2003 г. № 1155, защита выпускной квалификационной работы является обязательной составляющей итоговой государственной аттестации выпускников вузов. В соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования специальности 010501.65 «Прикладная математика и информатика» на выполнение дипломных работ и их защиту выделяется не менее 16 недель.

Требования к содержанию и уровню подготовки специалиста по специальности 010501.65 «Прикладная математика и информатика» определены Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ГОС ВПО) №199 еп/сп от 23.03.2000г. По окончании обучения в университете выпускникам присваивается квалификация «Математик, системный программист».

Согласно ГОС ВПО выпускник специальности 010501.65 «Прикладная математика и информатика» должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации «Математик, системный программист». Выпускник должен обладать теоретическими знаниями и практическими навыками в области математики, информатики, программирования для решения задач науки, техники, экономики, управления и использования информационных технологий в проектно-конструкторской, управленческой и финансовой деятельности.

Математик, системный программист должен знать и уметь использовать:

- дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теорию числовых и функциональных рядов, методы теории функций комплексного переменного;
- аналитическую геометрию и линейную алгебру;
- методы исследования основных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики;
- основные понятия и методы дискретной математики;
- методы теории вероятностей и математической статистики;
- методы решения задач оптимизации, теории игр и исследования операций;
- численные методы решения типовых математических задач и уметь применять их при исследовании математических моделей;

- основы теории алгоритмов и ее применения, методы построения формальных языков, основные структуры данных, основы машинной графики, архитектурные особенности современных ЭВМ;

- синтаксис, семантику и формальные способы описания языков программирования, конструкции распределенного и параллельного программирования, методы и основные этапы трансляции; способы и механизмы управления данными;

- принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, принципы управления ресурсами, методы организации файловых систем, принципы построения сетевого взаимодействия, основные методы разработки программного обеспечения;

- основные модели данных и их организацию, принципы построения языков запросов и манипулирования данными, методы построения баз знаний и принципы построения экспертных систем;

- основные понятия, законы и модели классической механики, электродинамики, молекулярной и статистической физики, физические основы построения ЭВМ;

- основные тенденции развития современного естествознания, основы математического моделирования и его применения в исследовании физических, химических, биологических, экологических процессов.

Математик, системный программист должен иметь опыт:

- работы на различных типах ЭВМ;

- применения стандартных алгоритмических языков;

- использования приближенных методов и стандартного программного обеспечения, пакетов прикладных программ и баз данных, средств машинной графики, экспертных систем и баз знаний.

Математик, системный программист должен быть способен к совершенствованию своей профессиональной деятельности.

Цель настоящих методических указаний - оказать помощь выпускникам специальности 010501.65 «Прикладная математика и информатика» в подготовке и защите дипломной работы.

В методических указаниях определены основные этапы выполнения дипломной работы: выбор темы, сбор информации, проведение эксперимента и т.п. Кроме того, представлены требования к оформлению, к содержанию отзыва руководителя и рецензентов. А также сформулированы рекомендации для публичной защиты работы и критерии оценивания.

Требования к написанию, оформлению и защите дипломных работ одновременно являются и требованиями к курсовым работам.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы (дипломной работы) является завершающим этапом освоения основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний при решении конкретных научных, управленческих и экономических задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой теоретических, компьютерных, экономических, управленческих и правовых исследований выпускной квалификационной работы;
- приобретение опыта обработки полученных результатов исследований, анализа, оптимизации и формулировки новых выводов и положений как результатов выполненной работы;
- выяснение степени подготовленности студентов к профессиональной деятельности.

Дипломная работа математика, системного программиста представляет собой законченную разработку, содержащую решение теоретической и/или прикладной задачи, подтверждающую его профессиональные знания и навыки по данной специальности.

Дипломная работа может иметь характер:

- научного исследования по отдельным вопросам теоретических разделов математики, приложений математического аппарата, информатики и программирования;
- научного исследования с авторскими разработками в области информационных технологий;
- научно-реферативного исследования по проблемам в области математики и информационных технологий.

Основные задачи дипломной работы:

- систематизация и углубление знаний в области будущей специальности;
- определение уровня знаний, полученных студентом за годы учебы в университете в области математики, информатики, вычислительной техники и компьютерных технологий;
- выявление уровня сформированности навыков самостоятельной работы;
- приобретение умений рационализировать разные подходы к решению организационно-управленческих, производственно-технологических, методических и научно-исследовательских проблем, возникающих в различных сферах профессиональной деятельности;
- демонстрация знаний и умений в анализе, моделировании и разработке информационных систем и процессов, в использовании научно-технической и справочной литературы; в алгоритмизации и программировании инженерных задач; в использовании современных компьютерных технологий;
- проявление способностей в анализе и обобщении исследуемых вопросов, построении строгих логических выводов, правильном обосновании принимаемых решений, грамотном и логическом изложении основных положений дипломной работы.

Начальными этапами в подготовке дипломной работы могут являться курсовые работы, входящие в учебный план специальности, а также деятельность студента в период производственных предквалификационных практик и отчеты по ним.

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

### **2.1. Выбор темы**

Процесс подготовки дипломной работы начинается с разработки и формулирования тем. Основным критерием при выборе темы дипломной работы служит научный и практический интерес студента. Тематика дипломных работ определяется выпускающей кафедрой в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта специальности 010501.65 «Прикладная математика и ин-

форматика» с квалификацией выпускников «Математик, системный программист».

При выборе тем учитываются актуальные проблемы современной математики и информатики, состояние информационных технологий и перспективы их совершенствования с учетом развития теории.

Студент имеет право предложить собственную тему, которая является продолжением начатых исследований и развитием результатов, полученных в предшествующие годы обучения.

Число тем, предлагаемых кафедрой, должно быть на 15-20% больше количества студентов по специальности.

Тематика дипломных работ рассматривается и утверждается Советом факультета в начале 9 семестра.

Образцы тем дипломных работ выпускников прошлых лет - в Приложении А.

Студент выбирает тему из объявленного перечня с учетом собственных научных и практических интересов. Это относится прежде всего к студентам, которые продолжительное время целеустремленно, с интересом собирали и обрабатывали материал по той или иной теме, работали по научно-исследовательской теме при кафедре. При выборе темы дипломной работы следует исходить также из того, по какой из них студент может наиболее полно собрать материал, широко использовать практику работы предприятий и организаций отрасли. В целях усиления связи обучения с практикой кафедры рекомендуются студентам заказные темы дипломных работ, т.е. темы, которые разрабатываются по заказам организаций и предприятий. Организации и предприятия с учетом своих потребностей дают высшему учебному заведению заказы на разработку студентами определенных тем в дипломных работах. Заказ на разработку конкретной темы в качестве дипломной работы руководство учреждения, организации, предприятия любой формы собственности может оформить договором или письмом в соответствующее учебное заведение. После защиты в Государственной аттестационной комиссии копии заказных дипломных работ передаются тем организациям и предприятиям, которые дали заказ на их выполнение.

Исследования по одной теме могут выполнять не более трех студентов, если объекты изучения или круг рассматриваемых вопросов различны. Эти различия отражаются в содержании дипломной работы.

Тема дипломной работы *закрепляется* за студентом *по его личному письменному заявлению* не позднее декабря года, предстоящего году защиты (Приложение Б).

Закрепление тем по представлению кафедры оформляется приказом ректора вуза (или по его поручению – деканом факультета) перед направлением студента на преддипломную практику.

Окончательная формулировка тем и закрепление научных руководителей оформляется приказом по БрГУ не позднее, чем за два месяца до начала заседаний Государственной аттестационной комиссии. После выхода приказа изменение и корректировка тем дипломных работ не допускаются.

## **2.2. Научное руководство и консультирование**

*Руководители* дипломных работ назначаются из числа лиц профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников выпускающей кафедры, а также из числа высококвалифицированных специалистов других кафедр или предприятий города по согласованию с заведующим выпускающей кафедры. Обычно за каждым из руководителей дипломных работ закрепляется от одного до семи студентов в зависимости от его квалификации и опыта подготовки выпускников.

Обязанности научного руководителя дипломной работы:

- помощь студенту в выборе темы дипломной работы и разработке плана ее выполнения;
- оказание помощи в выборе методов проведения исследования;
- квалифицированные консультации по подбору литературы и фактического материала;
- систематический контроль за ходом выполнения дипломной работы в соответствии с разработанным планом;
- оценка качества выполнения дипломной работы в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями (отзыв научного руководителя);
- проведение предзащиты дипломной работы с целью выявления готовности студента к защите.

Научный руководитель и дипломник совместно разрабатывают *календарный план и задание* на дипломную работу.

В календарном плане (Приложение В) определяются сроки разных видов деятельности по подготовке и защите дипломной работы:

изучение информационных источников, сроки подготовки разных глав, подготовка графических материалов, срок передачи для нормоконтроля и исправления ошибок, передача дипломной работы в ГАК

В задании на дипломную работу (Приложения Г,Д) фиксируется тема, номера приказов о закреплении темы и научного руководства, исходные данные к работе, основные вопросы дипломной работы, перечень обязательных графических материалов и способы презентации работы на защите, консультанты по работе и дата выдачи задания. Все пункты задания составляются в строгом соответствии с темой работы.

Научный руководитель дипломной работы контролирует все стадии подготовки и написания работы вплоть до её защиты. Студент-дипломник не менее двух раз в месяц отчитывается перед руководителем о выполнении задания.

Научный руководитель рекомендует необходимую литературу, справочные, статистические и архивные материалы, другие источники по теме; проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации, консультирует студента по содержанию и оформлению работы; оказывает помощь в сборе дополнительной информации, информирует кафедру в случае несоблюдения студентом установленного графика; дает согласие на представление работы к защите.

Консультанты назначаются для руководства разделами выпускной квалификационной работы, связанными с использованием математического аппарата обработки данных, а также в тех случаях, когда тематика выпускных квалификационных работ носит межкафедральный или междисциплинарный характер.

После завершения студентом дипломной работы научный руководитель даёт письменный отзыв, в котором характеризует текущую работу студента над выбранной темой и полученные результаты.

### 2.3. Подбор и изучение литературных источников

Подготовка дипломной работы, как правило, начинается с подбора и изучения необходимой литературы. Для этой цели могут быть использованы предметные и алфавитные каталоги библиотек, каталоги книг, указатели журнальных статей, специальные библиографические справочники, тематические сборники литературы, периодически выпускаемые отдельными издательствами, всевозможные электронные ресурсы.

Предварительный подбор литературы производится с участием руководителя. При этом задача дипломника заключается в изучении указанных руководителем источников с целью получения общего, системного представления об исследуемой проблеме. В последующем дипломник самостоятельно расширяет круг рекомендованных изданий по принципу "цепной реакции" (просматривая список литературы в одном источнике, определяет другие, по их спискам – третьи и т.д.).

При выполнении дипломной работы целесообразно начинать с литературы, раскрывающей теоретические аспекты изучаемого вопроса - монографий и журнальных статей, учебников, учебных пособий, справочников. Для знакомства с современными научными проблемами по выбранной теме могут быть использованы отчеты по госбюджетной тематике научного направления кафедры, сборники научных трудов, сборники научных статей и материалы научных конференций своего и других вузов.

Детальное изучение студентом литературных источников заключается в их конспектировании и систематизации.

Конспекты могут содержать выписки, цитаты, краткое изложение содержания литературного источника или характеристику фактического материала. Выписки из текста делают обычно дословно, в виде цитаты. При этом выбирают наиболее важные, весомые высказывания, основные идеи, которые необходимо процитировать в дипломной работе. Число используемых цитат должно быть оптимальным, ими не следует злоупотреблять, ведь их избыток может восприниматься как выражение слабости собственной позиции автора дипломной работы.

После каждой цитаты как заимствованного высказывания, должна приводиться ссылка на автора и источник. Поэтому при выписке цитат в конспекте следует сразу же фиксировать библиографическое описание источника: автор, название книги, статьи, место издания,

название издательства, год издания, номер страницы. Примеры библиографических описаний даны в Приложении Ж.

Систематизацию получаемой информации следует проводить по основным главам дипломной работы.

При изучении литературы не следует стремиться освоить всю информацию, в ней заключенную, а необходимо отбирать только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме работы. Критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в выпускной квалификационной работе.

Кроме анализа литературных источников для дипломной работы часто необходим фактический материал. Студенту совместно с научным руководителем необходимо тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для дипломной работы, и составить, по возможности, специальный план его сбора в период практики. Это может быть: статистический материал, выписки из служебной документации, копии действующих инструкций, методические указания, нормативные документы, постановления, регламентирующие работу той или иной организации или предприятия. Сбор фактического материала может осуществляться в период производственной практики. Студент должен обобщить материал, определить его достоверность и достаточность для подготовки дипломной работы.

После того, как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обработан фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном варианте плана дипломной работы.

## **2.4. Составление плана работы**

При всем многообразии особенностей тематики дипломных работ и подходов к построению плана традиционным является обязательное включение в содержание следующих позиций:

Введение
Глава 1 (теоретическая)
Глава 2 (прикладные вопросы)
Заключение
Литература
Приложения

В дипломную работу может быть включена Глава 3, если автором было разработано приложение или новая технология, представляемые

в дипломной работе, проведен эксперимент по внедрению разработки на предприятии.

Согласно традиционной структуре в каждой главе должно быть не менее двух параграфов.

План работы до начала оформления представляет собой перечисление параграфов и их составных частей, то есть служит основой исследовательской и реферативной деятельности студента по подготовке дипломной работы. С течением времени план может меняться, отдельные разделы его могут быть расширены, конкретизированы, уточнены и дополнены, изложены в новых формулировках.

При выполнении дипломной работы как научного исследования по отдельным вопросам теоретических разделов математики и информатики, приложений математического аппарата руководителем ставится задача самостоятельного изучения студентом соответствующей литературы и выполнения исследовательских действий: постановки и решения задач по проведенному исследованию, отыскания областей применения.

Дипломная работа в этом случае представляет полный или частичный анализ и систематизацию известных результатов по теме, выявление неисследованных областей, постановку проблемы и методы решения ее.

При выполнении исследования в области математики рекомендуется использование информационных технологий, в частности, известных компьютерных математических пакетов.

В процессе выполнения дипломной работы законченные главы сдаются научному руководителю на проверку в сроки, предусмотренные календарным планом. При необходимости проверенные главы дорабатываются в соответствии с полученными от научного руководителя замечаниями, после чего студент приступает к оформлению работы.

## **2.5. Оформление дипломной работы**

Наиболее важным этапом в подготовке дипломной работы является ее оформление. При этом следует учитывать требования к содержанию и внешнему виду работы.

### **2.5.1. Требования к содержанию**

Дипломная работа посвящается научному исследованию, которое включает систематическое и целенаправленное изучение объектов с использованием методов и средств науки и которое завершается формулированием выводов об изучаемых объектах.

В научном исследовании выделяются следующие структурные элементы:

1. анализ рассматриваемой проблемы (математической или информационной);
2. раскрытие исторических аспектов данной темы;
3. место и роль данной темы в науке (математике, информатике);
4. анализ зарубежных исследований по данной проблеме (если имеются источники);
5. получение и представление собственных результатов (теоретических и практических);
6. экспериментальная проверка полученных результатов;
7. выводы, рекомендации.

Текст работы должен быть логичным и последовательным. Каждое предложение должно быть литературно обработано. Стилль изложения материала должен быть единым для всего текста. Орфографические, грамматические и стилистические ошибки в дипломной работе недопустимы.

Желательно, чтобы текст работы не был расплывчатым и объемным. Умение выпускника работать с литературными источниками определяется по четкости, краткости и наполненности содержания, а не по его объему.

Не рекомендуется вести изложение от первого лица: «Я считаю», «Мне кажется», «Я получил(а)». В отдельных случаях возможно использование выражений типа: «По нашему мнению», «По мнению автора дипломной работы». Однако более предпочтительными оказываются фразы «на основе выполненного анализа можно утверждать», «проведенные исследования подтвердили...».

Сокращения в тексте в виде аббревиатуры допускаются только при условии их первоначального разъяснения, общепринятые сокращения «т.к.», «т.е.» и другие подобные в тексте не допускаются.

## 2.5.2. Требования к составляющим дипломной работы

**Первый** - Титульный лист - это заполненный бланк дипломной работы (Приложение И). Перенос слов на титульном листе не разрешается, точки в конце названий темы дипломной работы, кафедры и специальности не ставятся. На титульном листе должны быть подписи и И.О.Ф. заведующего кафедрой, автора дипломной работы (студента), руководителя работы, консультантов с указанием относящихся к ним разделов (если это было предусмотрено заданием на дипломную работу), ответственного за нормоконтроль. Текст на титульном листе может быть обрамлен рамкой и вся необходимая информация размещена внутри рамки с учетом размеров шрифта.

**Второй лист** - содержание - включает перечисление частей работы, начиная от введения и заканчивая приложениями, с указанием страницы начала каждой части. Например,

Введение	5
Глава 1. Сетевое планирование в исследовании операций	8
1.1. Задачи экономики, приводящие к необходимости сетевого планирования	8

Пример содержания приведен в приложении К.

Далее следуют введение, основной текст, заключение, список литературы, приложения.

### **Введение**

Во введении, объем которого 1,5-2 страницы печатного текста, должна быть обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи дипломной работы. Здесь же отмечаются объем и структура работы (краткое описание глав и их параграфов).

### **Первая глава**

Первая глава обычно выполняется студентом до начала преддипломной практики. Содержанием этой главы являются, как правило, основные теоретические вопросы по теме дипломной работы. Здесь возможны: критический или сравнительный анализ публикаций по выбранной теме, сопоставление взглядов разных авторов. Результатом этого анализа должно быть представление собственной точки зрения, может быть и совпадающей с мнением группы авторов (или одного из них). В первой главе может быть приведено описание состояния информационной области, решаемой проблемы и ее актуальности.

## **Вторая глава**

Во второй главе студент представляет собственные разработки, обосновывает необходимость их применения на практике, приводит результаты собственного анализа различных ситуаций и т.д. Если дипломная работа лежит в области информатики и посвящена совершенствованию информационной технологии; разработке информационной системы, созданию программного продукта и т.п., то в данной главе следует привести результаты анализа существующего инструментария и обоснования выбора одного из них.

## **Третья глава**

Ее может и не быть, однако в дипломной работе в области информационных технологий в этой главе, как правило, приводится описание собственной разработки и результаты тестирования и апробации разработанного продукта на предприятии.

Заголовки глав и параграфов должны быть содержательными и не должны повторять названия темы дипломной работы.

Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать. Эти главы должны показать умение автора сжато, логично и аргументировано излагать материал.

Отдельные положения дипломной работы должны быть иллюстрированы соответствующими графиками, схемами, рисунками, моделями, результатами расчетов, цифровыми данными из справочников, монографий и других литературных источников, при необходимости оформленными в справочные или аналитические таблицы. При составлении аналитических таблиц используемые исходные данные выносятся в приложение к дипломной работе, а в тексте приводятся расчёты отдельных показателей. Таблица должна занимать не более одной страницы. Если таблица по размеру превышает одну страницу, её следует включать в приложение. В отдельных случаях можно заимствовать некоторые таблицы из литературных источников. Ссылаться на таблицу нужно в том месте текста, где формулируется положение, подтверждаемое или иллюстрируемое ею. В тексте, анализирующем или комментирующем таблицу, не следует пересказывать её содержание, а уместно формулировать основной вывод, к которому подводят табличные данные, или вводить дополнительные показатели, более отчётливо характеризующие то или иное явление или его отдельные стороны.

Все материалы, не являющиеся необходимыми для решения поставленной в работе задачи, также выносятся в приложение.

**Заключение** - последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. В заключении концентрированно отражаются все выводы и положения, содержащиеся в работе. Отмечается практическая направленность и ценность дипломной работы для будущей профессиональной деятельности выпускника. В отдельных случаях могут быть указаны направления продолжения исследований по данной тематике.

### **Список литературы**

Список использованной литературы должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 7.32.2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и правилами библиографического описания документов ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». ГОСТы имеются в библиотеке университета, где можно получить и консультацию по оформлению списков литературы. Кроме того, подробное оформление библиографического списка имеется на сайте библиотеки БрГУ.

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

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

Официальные документы ставятся в начале списка в определенном порядке: Конституции; Кодексы; Законы; Указы Президента; Постановление Правительства; другие нормативные акты (письма, приказы и т.д.). Внутри каждой группы документы располагаются в хронологическом порядке.

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

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

издания); количественная характеристика (общее количество страниц в книге) (см. Приложение Ж).

### **Приложения**

Приложение - это часть работы, которая имеет дополнительное, обычно справочное значение, но является необходимой для более полного освещения темы. По содержанию приложения могут быть очень разнообразны: копии подлинных документов, выдержки из отчётных материалов, отдельные положения из инструкций и правил, таблицы, графики, карты, рисунки, листинги программ для ЭВМ и т.п.

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

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием сверху посередине страницы слова "Приложение" строчными буквами, начиная с прописной буквы без точки в конце и иметь тематический заголовок. Заголовок записывается с прописной буквы отдельной строкой.

При наличии в работе более одного приложения их следует обозначать заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ъ, Ы (например: Приложение А). Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом "Приложение", например, «...приведены в Приложении А». Каждое приложение обычно имеет самостоятельное значение и может использоваться независимо от основного текста. Отражение приложения в оглавлении работы обычно бывает в виде самостоятельной рубрики с полным названием каждого приложения. Приложения обозначают и располагают в порядке ссылок на них в тексте.

### 2.5.3. Требования к оформлению

Дипломная работа в настоящее время принимается к защите только в печатном виде. Текст и другие элементы должны быть черными, контуры букв и знаков – четкими, без ореола и расплывающейся краски. Шрифт текста должен быть одинаковым во всей работе. Любое предложение текста должно начинаться полным словом. Использование сокращений в начале предложений не допускается.

Текст работы печатается на одной стороне стандартного листа формата А4 по ГОСТ 9327.

Шрифт Times New Roman, размер 14. Допускается использовать кегль 12 только для оформления Приложений к Дипломной работе.

Междустрочный интервал – полуторный. Выравнивание по ширине. При оформлении текста дипломной работы должна быть включена функция переноса слов («Сервис» - «Язык» - «Расстановка переносов»). Переносы обязательны.

Поля: левое – 3 см, правое – 1,0 см, верхнее - 2,0 см, нижнее – 2,0 см.

Каждый абзац начинается с абзацного отступа 1,27 см.

Каждый абзац должен начинаться с красной строки, содержать законченную мысль и состоять, как правило, из 4–5 предложений.

Все страницы работы нумеруются, начиная с титульного листа, номер страницы на титульном листе не проставляют. Нумерация страниц текста и приложений, входящих в состав работы, должна быть сквозная.

Введение, заключение, литература, названия глав, параграфов и приложений печатаются по левому краю листа. Слова «Содержание», «Введение», «Заключение», «Литература», названия глав и параграфов печатаются с прописной буквы, последующие буквы – строчные. После названий глав и параграфов точки не ставятся. Не рекомендуется подчеркивать заголовки. Допускается выделение заголовков глав, параграфов, разделов жирным шрифтом. Не допускается перенос слов, сокращение слов и применение аббревиатур в заголовках. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Не допускается расположение заголовка на одной странице, а текста – на другой. Если заголовок размещается в нижней части страницы, то после него должно быть не менее трех строк текста. В противном случае, заголовок и текст переносятся на следующую страницу.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных частях текста, терминах и определениях, применяя шрифты разной гарнитуры.

Главы и параграфы нумеруются арабскими цифрами. Принадлежность параграфа главе отмечается двумя цифрами, первая из которых – номер главы, а вторая (через точку) – номер параграфа. Например, «1.2. Информационные технологии в экономике» – второй параграф первой главы. Нумерация параграфов одинакова внутри главы. При этом, если имеется необходимость выделить части параграфа (не менее двух), их тоже нумеруют. К примеру, заголовок «1.2.1. Система ИС:бухгалтерия» представляет первую часть второго параграфа первой главы.

Расстояние между заголовком главы и предшествующим текстом должно быть равно *тройному интервалу*. Между заголовком главы и параграфа, между заголовком параграфа и последующим текстом – полуторный интервал. Каждая глава, введение, заключение, список литературы и приложения начинаются с новой страницы.

Рисунки, графики, схемы, таблицы могут иметь либо сквозную нумерацию по всей работе, либо нумерацию, как и параграфы, соответствующую данной главе.

При наличии в тексте перечислений перед каждой позицией следует ставить дефис (-), запись производится с абзацного отступа.

Если на перечисления в тексте делаются ссылки, то необходимо использовать строчную букву или арабские цифры, после которых ставится скобка (если пункты перечисления будут разделены точкой с запятой; в этом случае каждый пункт начинается со строчной буквы).

Если каждый пункт содержит в себе законченную мысль (одно или несколько предложений) в этом случае каждый пункт начинается с прописной буквы и в конце ставится точка.

**Иллюстрации**, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами без символа «№». Если рисунок один, то он обозначается словом «Рисунок». Например, «Рисунок 1 – Окно сохранения документа». Слово «Рисунок», его номер и наименование располагают по центру строки в нижней части изображения без точки в конце.

Рисунок может быть выполнен от руки черной пастой. Нумерация может быть как сквозная, так и в пределах главы. В последнем случае номер иллюстрации состоит из номера главы и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например, «Рисунок 1.1».

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например, «Рисунок А.3».

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в дипломной работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Ссылка на рисунок должна предшествовать рисунку. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «...в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах главы **или ссылка на рисунок заключается в круглые скобки: (рисунок 2) или (рисунок 1.2) соответственно.** Схемы, диаграммы и графики тоже могут оформляться как рисунки.

Разрешается выполнять иллюстрации в любых цветах на цветном принтере, обеспечивающем хорошее качество печати. Кроме формата А4 для иллюстраций (включая таблицы) разрешается использовать бумагу большего формата вплоть до А3. Такой лист складывается соответствующим образом до формата А4 и рассматривается как приложение. При нумерации он учитывается как одна страница. Рисунки, схемы, графики, формулы и пр. не должны быть сканированными из источников без ссылки на них. Следует самим изготавливать эти объекты либо средствами текстового редактора, либо с помощью графических редакторов, табличных процессоров и затем встраивать в текст дипломной работы.

Название **таблицы** следует помещать над таблицей с выравниванием по левому краю с абзачным отступом в одну строку с ее номером и названием через тире, например, «Таблица 2 – Сравнение показателей». Если название таблицы не помещается в одну строку, то на второй строке название начинается под заглавной буквой первой строки. На все таблицы должны быть ссылки в тексте дипломной работы. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера, например, «...показано в таблице 2» или **(таблица 1.2).**

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица» и ее номер указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями с абзачного отступа пишут «Продолжение таблицы» и указывают ее номер, например, «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другую страницу заголовков помещают только над ее первой частью.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумерация таблиц в пределах главы. В этом случае номер таблицы состоит из номера главы и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например, таблица 1.2.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой буквенного обозначения приложения, например, «Таблица В.1».

Заголовки граф (столбцов) и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся.

Заголовки граф, как правило, записываются параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Таблицы располагают только после текста, в котором идет о них речь, или на следующей странице. Ни в рисунках, ни в таблицах не должно быть элементов, о которых не идет речь в дипломной работе.

**Формулы** выводятся на свободные строки (по центру) и могут сопровождаться экспликацией, отделяемой от формулы запятой. В экспликации разъясняется смысл величин и коэффициентов в той последовательности, как они стоят в формуле. Первая строка экспликации начинается словом «где» (двоеточие после него не ставится), затем обозначение первой величины и через тире его расшифровка. После каждой расшифровки ставится точка с запятой, а после последней – точка.

Пример:

$$A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0, \quad (2.6)$$

где  $x_0, y_0, z_0$  - координаты точки на плоскости.

Номер формулы, заключенный в круглые скобки, ставится на последней строке формулы и обозначается двумя числами – номером главы и порядковым номером в данной главе. Например, «(2.5)» - вторая глава, пятая формула. Если же в дипломной работе принята сквозная нумерация формул, то в круглых скобках отмечается очередной

номер, например, (32). Формула сопровождается номером только в случае, если на нее имеется ссылка в последующем тексте.

Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если формула не уместится в одну строку, то она должна быть перенесена после математического знака на другую строку с повторением этого знака в следующей строке.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула «(B.1)».

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, «... в формуле (1)».

Все страницы работы (кроме титульного листа) следует пронумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая Приложения. Титульный лист – это первая страница, а содержание – уже вторая. *Номер* страницы ставится *в центре нижнего поля страницы* без окаймления и точки (просто цифры: 2 или 115 и т.д.). Номер страницы на титульном листе не ставится.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц дипломной работы. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Математические знаки "+", "-", ">", "<" используются только в формулах, таблицах и рисунках. В тексте данные знаки должны быть обозначены словами "плюс", "минус", "больше", "меньше" и так далее.

Если в тексте приводится диапазон изменений какой-либо величины, то обозначение единиц указывается только после последнего диапазона, например, "... отклонения величин лежат в диапазоне от 8 до 12%...", или "... отклонения величин лежат в диапазоне 8–12%...". Не допускается отделять единицу величины от числового значения (переносить ее на другую строку или другую страницу). Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел. Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, например 80%, 20° и так далее. Единица величины одного и того же параметра в пределах всей работы должна быть постоянной.

#### 2.5.4. Оформление ссылок на литературные источники

Цитаты (выдержки) из источников и литературы используются в тех случаях, когда свою мысль хотят подтвердить точной выдержкой по определенному вопросу. Цитаты должны быть текстуально точными и заключены в кавычки. Если в цитату берется часть текста, т.е. не с начала фразы или с пропусками внутри цитируемой части, то место пропуска обозначается отточиями (три точки). В тексте необходимо указать в квадратных скобках порядковый номер источника в списке литературы и номер процитированной страницы. Например: [5, 236]. Так делается в случае дословного цитирования. Если же просто ссылаются на соответствующее место в источнике, то перед его номером ставится «См.:». Например: [См.: 11, 118]. При ссылке на источник в конце предложения перед точкой ставится его порядковый номер в квадратных скобках [5], если ссылка содержит несколько источников, то они указываются через запятую [1, 98].

### 3. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Ученым Советом БрГУ утверждено положение о Государственной аттестации выпускников, состоящей из двух этапов. Первый - Государственный экзамен. Неудовлетворительная оценка на государственном экзамене не дает возможность студенту продолжать выдерживать аттестационные испытания.

Ко второму этапу – защите выпускной квалификационной работы – допускаются студенты, успешно сдавшие Государственный экзамен.

После Государственного экзамена студент вместе с научным руководителем составляет индивидуальное задание и календарный план работы, которые оформляются на официальных бланках БрГУ.

Руководитель рекомендует студенту основную и дополнительную литературу, оговаривает лучшие варианты организации деятельности по проведению исследований и подготовке текста дипломной работы, контролирует ход выполнения работы по этапам. Кроме того, руководитель отчитывается на заседаниях кафедры о результатах деятельности студента-дипломника.

Не позднее, чем за две недели до защиты дипломная работа должна быть готова к окончательному оформлению. Предварительная защита перед преподавателями кафедры состоится в эти же сроки.

После предзащиты студент окончательно оформляет дипломную работу, сшивает, расписывается на титульном листе и передает руководителю. Руководитель должен проверить работу и приняв решение

о допуске к защите, расписывается на титульном листе и передает дипломную работу заведующему кафедрой. Законченная дипломная работа направляется на рецензию.

За качество оформления, грамотность, следование требованиям ГОСТа полную ответственность несет выпускник, но и руководитель не должен допускать к защите дипломную работу с ошибками.

При условии готовности дипломной работы и при наличии внешней рецензии руководитель в зачетной книжке отмечает факт допуска студента к защите дипломной работы, фиксируя дату.

### **3.1. Документы, представляемые на защиту дипломной работы**

На заседание Государственной аттестационной комиссии студент, не позднее, чем за два дня, представляет:

- дипломную работу (сшитую или переплетенную);
- задание;
- календарный план;
- отзыв руководителя;
- рецензию.

*Задание* на дипломную работу представляется на бланке (Приложение Г), где должны быть указаны номер и дата приказа по БрГУ, которым была утверждена тема дипломной работы, проставлены в соответствующих местах подписи, даты, Ф.И.О. заведующего кафедрой, студента, руководителя, консультантов по соответствующим разделам (если это предусматривалось заданием). Образец заполненного бланка задания представлен в приложении Д. Бланк предоставляется вузом и заполняется студентом лично.

*Календарный план* содержит виды работ и сроки их представления на проверку (Приложение В).

Внешняя *рецензия* печатается или пишется от руки на фирменном бланке БрГУ. Объем рецензии – не менее одной страницы. *Рецензент оценивает дипломную работу*. В рецензии отмечается:

- актуальность выбранной темы;
- современные взгляды науки и практики на выбранную тематику;

- полнота и целостность дипломной работы;
- специфичность отдельных или каждой из составных частей дипломной работы;
- оригинальность и самостоятельность в изложении известной информации;
- наличие или отсутствие собственных результатов дипломника;
- грамотность, последовательность, четкость и ясность изложения;
- меру использования современных компьютерных технологий, как для исследовательской деятельности, так и для оформления дипломной работы;
- правильность и аккуратность оформления;
- возможность применения результатов дипломной работы в практике;
- рекомендуемая оценка за дипломную работу («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»);
- мнение о возможности присвоения выпускнику квалификации «математик, системный программист».

Рецензент подписывает свою рецензию, а его подпись заверяется печатью в канцелярии или отделе кадров организации по месту работы рецензента.

Рецензентом дипломных работ математической направленности может быть преподаватель любого ВУЗа или сотрудник научно-исследовательского института города, района, области, имеющий высшее образование по специальности «Математика». Дипломные работы по информационным направлениям могут рецензировать как преподаватель ВУЗа или сотрудник научно-исследовательского института, так и специалист в области дипломной работы с любого предприятия. Сотрудники БрГУ рецензентами выступать не могут.

Отзыв руководителя дипломной работы печатается на бланке БрГУ и должен быть по объему не менее одной страницы. В отзыве отмечается:

- актуальность выбранной темы;
- цель и практическая значимость исследования;
- особенности выбранной стратегии и тактики исследования;
- общая характеристика дипломной работы: оформление, следование требованиям ГОСТа, аккуратность, объем, количество глав и параграфов, наличие и количество приложений, количество литературных источников;

- соответствие полученных результатов поставленным задачам;
- оценка деятельности студента при выполнении дипломной работы (инициативность, самостоятельность, трудолюбие, усидчивость, умение реализовать задуманное, соблюдение сроков календарного плана и т.д.);
- оценка подготовленности студента к выполнению дипломной работы (теоретическая готовность, умение работать с литературными источниками, способность ясно и четко излагать материал, владение компьютерными технологиями и т.д.).

Руководитель предлагает свою *оценку деятельности студента по подготовке дипломной работы* («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и высказывает мнение о возможности присвоения выпускнику квалификации «математик, системный программист».

### **3.2. Подготовка выступления на заседании ГАК**

Основной составляющей защиты дипломной работы является устное сообщение студента. Это сообщение должно быть тщательно подготовлено. В сообщении определяется актуальность выбранной темы, цели и задачи выполненного исследования. Основное содержание выступления должно содержать, полученные студентом в ходе самостоятельной работы над выбранной темой. Их необходимо сравнить с тем, что имеется на настоящий момент в науке и практике, определить области применения этих результатов.

Важным этапом в подготовке к защите дипломной работы является выполнение *демонстрационных материалов*, с помощью которых выступление становится более ярким и понятным для членов ГАК. Демонстрационные материалы могут представлять собой плакаты, действующие макеты, компьютерные программы. Если они малы по размерам, то их копии могут быть распечатаны в нескольких экземплярах на листах формата А4 и предложены членам комиссии. Эффективна при защите дипломной работы компьютерная презентация.

Для того чтобы выступление было успешным, его необходимо заранее отрепетировать с руководителем и заинтересованными слушателями (например, однокурсниками, родителями).

### **3.3. Оформление демонстрационных материалов**

На демонстрационные плакаты выносятся основные материалы дипломной работы, помогающие дипломнику наиболее эффективно доложить членам ГАК цель деятельности, методы ее достижения, полученные результаты.

Плакаты для защиты дипломной работы должны содержать наиболее эффективные элементы ее теоретической части и собственные результаты.

Демонстрационные плакаты оформляются произвольным способом: ручным (черной тушью, специальными черными красящими материалами) или машинным (в любых цветах). Все материалы рекомендуется выполнять на листах белой плотной бумаги (ватмане) формата А1. Допускается выполнять демонстрационные материалы иными способами и меньших форматов (слайды, листовые диапозитивные пленки, видеоролики и т.д.) если в ГАК имеется необходимое оборудование. В этом случае для членов ГАК необходимо изготовить комплект копий (формата А4) со всех демонстрационных материалов.

#### **4. ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

Для доклада основных положений дипломной работы студенту дается 15-20 минут. Время для сообщения может быть увеличено только по решению Председателя аттестационной комиссии при особых обстоятельствах. После доклада студент отвечает на вопросы членов ГАК по теме дипломной работы. Вопросы также могут задавать преподаватели кафедры, присутствующие на защите.

После этого секретарь или присутствующий рецензент зачитывает основные положения и констатирующую часть рецензии. В особых случаях по решению Председателя ГАК рецензия зачитывается полностью.

Далее научный руководитель выступает с оценкой деятельности студента по подготовке дипломной работы. Основные моменты его отзыва, представленного в ГАК, должны быть обязательно озвучены.

Одним из обязательных условий публичной защиты студентом дипломной работы является присутствие либо его научного руководителя, либо рецензента.

Оценка дипломной работы выносится членами Государственной аттестационной комиссии на ее закрытом заседании в день защиты студента после оформления соответствующего протокола.

Комиссия принимает во внимание содержание работы, качество оформления, обоснованность выводов, содержание устного сообщения дипломника и качество демонстрационных материалов, оценки рецензента и научного руководителя, уровень теоретической и научно-практической подготовки студента.

Оценка принимается простым большинством голосов членов комиссии, принимавших участие в заседании. При равном числе противостоящих голосов голос председателя является решающим.

Оценки, выводы комиссии о присвоении соответствующей квалификации и решение о выдаче диплома о высшем образовании объявляются студентам в день защиты дипломной работы.

Выпускнику, защитившему дипломную работу на «отлично», прошедшему все виды аттестационных испытаний с оценкой «отлично» и достигшему выдающихся успехов в освоении профессиональной обязательной программы, может быть выдан диплом с отличием.

Решением Государственной аттестационной комиссии студент может быть рекомендован в аспирантуру, а результаты его дипломного исследования к внедрению в практику или к опубликованию в печати.

Редко, но бывают случаи, когда на защите студент получает неудовлетворительную оценку. Тогда ГАК принимает решение, может ли студент представить в оговоренные сроки к защите ту же работу с определенными доработками или же обязан выбрать новую тему и провести новое исследование.

В соответствии с положениями БрГУ дипломные работы сдаются в архив БрГУ и хранятся там 5 лет.

Демонстрационные материалы могут оставаться на кафедре и использоваться в учебном процессе.

Результаты защиты дипломных работ обсуждаются Государственной аттестационной комиссией и оформляются в виде отчета председателя ГАК. Этот отчет подписывают также заведующий выпускающей кафедрой и декан факультета.

Отчет о защите дипломных работ обсуждается на Ученых советах факультета и университета. На основе анализа отчетов при необходимости принимаются меры к дальнейшему совершенствованию подготовки специалистов в соответствии с современными требованиями науки и практики.

## 5. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ

Результаты защиты дипломной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится, если:

- работа носит исследовательский или конструктивный характер с грамотно изложенной теоретической базой, характеризуется последовательным, логичным изложением, содержит обоснованные выводы и предложения по использованию полученных результатов;
- работа оформлена по всем требованиям ГОСТа, не содержит грамматических ошибок, опечаток, неаккуратных исправлений;
- при защите студент четко, ясно, последовательно излагает суть работы, свободно оперирует терминами и данными своей дипломной работы, грамотно использует демонстрационные материалы, уверенно отвечает на вопросы комиссии;
- отзывы рецензента и руководителя не содержат принципиальных и (или) критических замечаний и оценки их положительны.

Оценка «хорошо» ставится, если:

- работа носит исследовательский или конструктивный характер с грамотно изложенной теоретической базой, характеризуется последовательным, логичным изложением, но содержит не вполне обоснованные выводы; предложения по использованию полученных результатов отсутствуют или имеются существенные недоработки;
- работа оформлена по всем требованиям ГОСТа, не содержит грамматических ошибок, но встречаются опечатки и очевидные исправления;
- при защите студент показывает знание темы, последовательно излагает суть работы, оперирует терминами и данными своей дипломной работы, грамотно использует демонстрационные материалы, без особых затруднений отвечает на вопросы комиссии;
- отзывы рецензента и руководителя не содержат принципиальных и (или) критических замечаний и оценки их положительны.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- работа носит исследовательский, реферативно-исследовательский характер или конструктивный, содержит теоретическую базу, но отличается поверхностным анализом проблем или просто их перечислением без соответствующего анализа, в ней про-

сма­три­ва­ют­ся не­по­сле­до­ва­тель­ность из­ло­же­ния и от­сут­ствие опи­са­ния или ана­ли­за соб­ствен­ных ре­зуль­та­тов, в ра­бо­те со­дер­жат­ся необ­со­во­ван­ные вы­во­ды и (или) пред­ло­же­ния;

- ра­бо­та оформ­ле­на не по всем тре­бо­ва­ни­ям ГО­СТа, об­на­ру­жи­ва­ют­ся грам­ма­ти­че­ские оши­бки, встре­ча­ют­ся опечат­ки и оче­вид­ные ис­прав­ле­ния;

- при за­щи­те студент про­яв­ля­ет неу­ве­рен­ность, по­ка­зы­ва­ет сла­бое зна­ние те­мы, не может от­ве­тить на не­ко­то­рые во­про­сы членов ко­ми­с­сии по ди­пло­м­ной ра­бо­те, де­мон­стра­ци­он­ные ма­те­ри­а­лы ис­поль­зу­ет не­до­статоч­но ак­тив­но;

- от­зы­вы ре­цен­зен­та и ру­ко­во­ди­те­ля со­дер­жат прин­ци­пи­аль­ные и (или) кри­ти­че­ские за­ме­ча­ния, но оцен­ки их по­ло­жи­тель­ны.

Оцен­ка «не­удов­лет­ви­тель­но» ставит­ся, если:

- ра­бо­та не носит ис­сле­до­ва­тель­ско­го ха­рак­те­ра, со­дер­жит сла­бую те­о­ре­ти­че­скую ба­зу, от­ли­ча­ет­ся по­верх­ност­ным ана­ли­зом про­б­лем или про­сто их пе­ре­чис­ле­нием без со­от­вет­ст­вую­ще­го ана­ли­за, в ней про­сма­три­ва­ют­ся не­по­сле­до­ва­тель­ность из­ло­же­ния и от­сут­ствие соб­ствен­ных ре­зуль­та­тов, в ра­бо­те со­дер­жат­ся необ­со­во­ван­ные вы­во­ды и (или) пред­ло­же­ния;

- ра­бо­та оформ­ле­на не по всем тре­бо­ва­ни­ям ГО­СТа, об­на­ру­жи­ва­ют­ся грам­ма­ти­че­ские оши­бки, встре­ча­ют­ся опечат­ки и оче­вид­ные ис­прав­ле­ния;

- при за­щи­те студент про­яв­ля­ет от­сут­ствие зна­ний по те­о­рии во­про­са, по­ка­зы­ва­ет сла­бое зна­ние соб­ствен­ной ра­бо­ты, не может от­ве­тить на во­про­сы членов ко­ми­с­сии, де­мон­стра­ци­он­ные ма­те­ри­а­лы к за­щи­те не под­го­тов­ле­ны или не со­от­вет­ст­вую­ют со­дер­жа­нию ус­тно­го со­об­ще­ния;

- от­зы­вы ре­цен­зен­та и ру­ко­во­ди­те­ля со­дер­жат прин­ци­пи­аль­ные кри­ти­че­ские за­ме­ча­ния.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон «О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации «Об образовании» от 14 июня 2002 г. N 268-СФ (принят Государственной Думой 7 июня 2002 года)
2. Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» от 31.12.2005 года 199-ФЗ.
3. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности 010200 Прикладная математика и информатика (утвержден постановлением МО РФ 23.03.2000г. № 199 ен/сп)
4. ГОСТ 7.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». М., 2004
5. Положение об итоговой аттестации государственной аттестации выпускников высших учебных заведений в Российской Федерации (утверждено приказом Минобразования РФ от 25 марта 2003)
6. Калинина, Г.П. Комментарии к ГОСТу 7.1-2003 / Г. П. Калинина // Библиография. - 2004. - №3. - С. 72-76.
7. Вахрин П.И. Методика подготовки и процедура защиты дипломных работ по финансовым и экономическим специальностям: Учебное пособие. – М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2000. – 135 с.
8. Оценочные и диагностические средства итоговой государственной аттестации выпускников по специальностям классических университетов/ Е.Н. Геворкян и др. . - Вып. 2.- М. : ИБС Консалтинг, 2004. - 240 с.
9. Соловьева, Н. Н. Основы подготовки к научной деятельности и оформление результатов (для студентов и аспирантов) / Н. Н. Соловьева.- 2-е изд., перераб. и доп.- М. : Издательство АПК и ПРО, 2003. - 102 с.
10. Стандарты по библиотечно-информационной деятельности / сост. Т. В. Захарчук, О. М. Зусьман. - СПб. : Профессия, 2003. - 576 с.

## Приложение А

### Примерные темы выпускных квалификационных (дипломных) работ

1. Разработка информационного тестового комплекса по теме «Дифференциальная геометрия».
2. Квадратные уравнения с параметрами их решения.
3. Методика понижения размерности однородных матричных уравнений.
4. Оптимизация процесса управления производства алюминия.
5. Подсистема управления вступительными экзаменами в техническом ВУЗе.
6. Оптимизация управления производства по двум критериям.
7. Методика определения коэффициентов при решении регрессионной линейной модели.
8. Моделирование состояния лесных массивов в условиях антропогенного воздействия.
9. Методы оптимизации алгоритмов управления.
10. Разработка программного обеспечения расчёта потребления электроэнергии на предприятии.
11. Разработка гипертекстового документа мониторинговой системы прогнозирования состояния леса.
12. Разработка компьютерного информационного тестового комплекса по теме «Аналитическая геометрия на плоскости».
13. Использование учебного исполнителя при обучении алгоритмизации.
14. Элементы комбинаторики.
15. Параметр в неравенствах и системах неравенств.
16. Бесконечные суммы.
17. Конечно-разностные методы решения краевых задач.
18. Обзор численных методов решения систем линейных алгебраических уравнений.
19. Способы аппроксимации функции. Методы взвешенных невязок.
20. Метод конечных элементов в решении краевых задач.
21. Краевые задачи для линейных дифференциальных уравнений.
22. Краевые задачи для нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка.
23. Общая теория краевых задач для дифференциальных уравнений.
24. Дифференциальное уравнение Риккати.

25. Дифференциальные уравнения в экологии.
26. Краевые задачи для нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка.
27. Устойчивость решений дифференциальных уравнений.
28. Вопросы качественной теории дифференциальных уравнений.
29. Ньютон и Лейбниц. История открытий и недоразумений.
30. Натуральные числа. Тайны и открытия.
31. Пифагор и его школа. Современный взгляд.
32. Развитие математики в 18 веке.
33. Декарт. Роль его открытий в развитии математики.
34. Вычислительный комплекс «Статистическая обработка данных».
35. Вычислительный комплекс «Корреляционный и регрессионный анализ».
36. Дифференциальные уравнения в математической экологии.
37. Моделирование как основа решения задач на ПК..
38. Вероятностные методы в психологии.
39. Математические методы в экономике.
40. Приложения теории рядов для решения технических задач.

## Приложение Б

### Образец заявления студента о закреплении темы дипломной работы

Заведующему кафедрой  
дискретной математики  
Ю.А.Шичкиной  
студента группы ПМиИ-04  
специальности «Прикладная  
математика и информатика»  
С.П.Иванова

заявление.

Прошу закрепить за мной следующую тему дипломной работы «Дифференциальные уравнения в математической экологии» и утвердить научным руководителем кандидата физико-математических наук, доцента кафедры дискретной математики Петрова Петра Петровича.

12.12.08

Подпись

## Приложение В

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ № п/п	Наименование этапов дипломной работы	Срок выполнения этапов работы	Примечание
1.	Подбор и изучение литературных источников по теме дипломной работы	16 февраля – 30 марта 2009г.	
2.	Сбор экспериментальных данных	16 - 28 апреля 2009г.	
3.	Подготовка первой главы дипломной работы	28 марта – 14 апреля 2009г.	
4.	Выполнение расчетов по второй главе	15 - 22 апреля 2009г.	
5.	Подготовка второй главы дипломной работы	23 апреля – 14 мая 2009г.	
6.	Разработка программного пакета, тестирование, отладка	16 февраля – 14 мая 2009г.	
7.	Подготовка третьей главы дипломной работы	1 мая - 22 мая 2009г.	
8.	Оформление дипломной работы	23 мая - 1 июня 2009г.	
9.	Представление на нормоконтроль	1 июня - 9 июня 2009г.	

Студент-дипломник \_\_\_\_\_ И.О.Петрова  
подпись

Руководитель работы \_\_\_\_\_ П.Р.Смирнова  
подпись

## Приложение Г

Форма № 24  
УТВЕРЖДЕНА  
приказом Минвуза СССР  
от 6 апреля 1983 г. № 429

### Государственное Образовательное Учреждение Высшего Профессионального Образования «Братский Государственный Университет»

Факультет \_\_\_\_\_ Кафедра \_\_\_\_\_  
Специальность \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой

"\_\_" \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

### З А Д А Н И Е по дипломной работе студента

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ утверждена приказом по университету от  
"\_\_" \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

2. Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопро-  
сов) \_\_\_\_\_

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных черте-  
жей) \_\_\_\_\_

Продолжение приложения Г

6. Консультанты по проекту (работе с относящихся к ним разделов проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

## Приложение Д

### Образец заполнения бланка задания

Форма № 24  
УТВЕРЖДЕНА  
приказом Минвуза СССР  
от 6 апреля 1983 г. № 429

**Государственное Образовательное Учреждение  
Высшего Профессионального Образования  
«Братский Государственный Университет»**

**Факультет** Естественнаучный    **Кафедра** Дискретной математики  
**Специальность** 010501.65 Прикладная математика и информатика

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой ДМ

"\_\_" \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

### **З А Д А Н И Е** **по дипломной работе студента**

Дмитриевой Юлии Петровны

**1. Тема работы** “Методика определения коэффициентов при решении регрессионной линейной модели”

утверждена приказом по университету от  
" 17 " апреля 2009 г. № 289 уд

**2. Срок сдачи студентом законченного работы** 14 июня 2009 г.

**3. Исходные данные к работе** Материалы преддипломной практики, научно-техническая, учебная, нормативно-справочная литература, экспериментальные данные, отчеты производственных предприятий, отчеты госбюджетных НИР кафедры.

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

Глава 1. Выбор статистического метода моделирования объекта

1.1. Математические модели технологических процессов.

1.2. Аппарат факторного анализа. Линейные регрессионные модели.

1.3. Методика статистического оценивания неизвестных параметров.

1.3.1. Метод наименьших квадратов.

## Продолжение приложения Д

1.3.2. Способ определения неизвестных коэффициентов регрессии.

Глава 2. Математическое обеспечение результатов моделирования объекта.

2.1. Обзор компьютерных программ обработки данных.

2.2. Обоснование выбора программы MS Excel for Win для расчёта коэффициентов регрессии.

2.3. Определение коэффициентов регрессии.

Глава 3. Разработка приложения «Статистическая обработка данных на основе аппарата факторного анализа»

3.1. Задачи приложения.

3.2. Технические данные приложения.

3.3. Алгоритм расчета коэффициентов регрессии и анализ полученных результатов.

3.3. Рекомендации по применению приложения.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

Название, цели и задачи дипломной работы, методика статистического оценивания неизвестных параметров, методика расчета неизвестных коэффициентов регрессии, аналитические результаты работы, графические зависимости параметров модели, интерфейс разработанной программы.

6. Консультанты по проекту (работе с относящихся к ним разделов проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
	отсутствует		

7. Дата выдачи задания 19 марта 2009 г.

Руководитель

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ П.Р.Смирнова

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ Ю.П.Дмитриева

## Приложение Ж

### Примеры библиографического описания ГОСТ 7.1-2003

#### **Книги**

##### *Один автор*

Бочаров, И.Н. Кипренский/Иван Бочаров.-2-е изд., доп.- М.: Мол. Гвардия,2002.-390с.,[21] л.ил.- (Жизнь замечательных людей: ЖЗЛ: сер.биогр.;Вып.1009).

##### *Коллектив авторов*

Агафонова, Н.Н. Гражданское право : учебное пособие для вузов/ Н.Н.Агафонова, Т.В.Богачева, Л.И. Глушкова; под общ. ред. А.Г.Калпина;М-во образования и науки РФ, Моск.гос.юрид.акад.-Изд.2-е ,перераб. и доп./при участии В.Суховой.-М.:Юрист,2004.-542с.-(Institutiones;вып.221)

#### **Конференции**

"Воспитательный процесс в высшей школе России", межвузовская науч.-практическая конф. (2001;Новосибирск). Межвузовская научно-практическая конференция "Воспитательный процесс в высшей школе России",26-29 апр. 2001 г.:[посвящ. 50-летию НГАВТ: материалы] / редкол.А.Д.Борисов. –Новосибирск НГАВТ, 2001.-157с.

#### **Законодательные материалы**

Российская Федерация. Конституция(1993). Конституция Российской Федерации : офиц. текст. -М.:Маркетинг,2001.-39с.

Российская Федерация. Законы. Семейный кодекс РСФСР: федер. закон: [принят Гос. Думой 6 марта 1998г.:одобр. Советом Федерации 12 марта 1998г.].-СПб.:Стаун-Кантри,2000.-46с.-(Актуальный закон). или

Конституция Российской Федерации. - М.:Приор,2001.-32с.

#### **Правила**

Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих

## Продолжение приложения Ж

организаций: РД 153-34.0-03.205-2001:утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 13.04.01:ввод в действие с 01.11.01.-М.:Энас, 2001.-158с.

### Стандарты

ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектроника бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования.- Введ. 2002-01-01.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001.-27с.

или

Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования: ГОСТ Р 51771-2001.- Введ. 2002-01-01.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001.-27с.

### Сборники стандартов

Правила учета электрической энергии : сб.основных норматив.-техн. док., действующих в обл.учета электроэнергии .-М.: Госэнергонадзор России: Энергосервис,2002.-366с.

Система стандартов безопасности труда: сборник.- М.: Изд-во стандартов, 2003.-102с.- (Межгосударственные стандарты).

### Патентные документы

Пат.2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В1/38,Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.;заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи.- № 200131736/09;заявл. 18.12.00;опубл. 20.08.02,Бюл. №22(2 ч.).-3с.

Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК7 В 64 G 1/00. Одно-разовая ракета-носитель/Тернер Э.В.(США);Заявитель Спейс Системз/Лорал, инк.; пат. поверенный Егорова Г.Б.-№ 2000108705/28;заявл. 07.04.00;опубл. 10.03.01,Бюл.№7(1ч.);приоритет 09.04.99,№09/289,037 (США).-5с.

А.с. 1007970 СССР,МКИЗ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов/В.С.Ваулин, В.Г. Клемакин (СССР).- № 33360585/25-08;заявл.23.11.81;опубл. 30.03.83,Бюл. №12.-2с.

или

## Продолжение приложения Ж

Приемопередающее устройство: пат.2187888 Рос. Федерация: МПК7 Н 04 В1/38,Н 04 J 13/00/ Чугаева В.И.;заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи.- № 200131736/09;заявл. 18.12.00;опубл. 20.08.02,Бюл. №22(2 ч.).-3с.

### **Промышленные каталоги**

Машина специальная листогибочная ИО 217М: листок-каталог: разработчик и изготовитель Кемер. з-д электромонтаж. изделий. - М.,2002.-3л.

### **Отдельный том многотомного издания**

Казьмин, В.Д. Справочник радиолюбителя: в 3ч. /Владимир Казьмин.-М.:АСТ:Астрель,2001-Ч.2:Электронные схемы.-2002.-315с.

или

Казьмин, В.Д. Электронные схемы/Владимир Казьмин.- М.:АСТ:Астрель,2002.- 315с. - ( Казьмин, В.Д. Справочник радиолюбителя: в 3ч. /Владимир Казьмин;Ч.2).

### **Депонированные научные работы**

Разумовский, В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе/В.А. Разумовский, Д.А.Андреев; Ин-т экономики города.- М.,2002.-210с.

### **Неопубликованные документы**

#### *Отчеты о НИР*

Состояние и перспективы развития статистики печати Российской Федерации: отчет о НИР (заключ.) : 06-02/Рос. кн. палата; рук. А.А. Джиго; исполн.: В.Н.Смирнова.- М., 2000.-250с.-инв.№ 756600.

#### *Диссертации*

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

## Продолжение приложения Ж

### **Сериальные и др. продолжающиеся издания**

#### *Бюллетень*

Российская Федерация. Гос. Дума (2000- ). Государственная Дума: стеногр. заседаний: бюллетень/ Федер. Собр. Рос. Федерации.-М.:ГД РФ, 2000.- № 49(497):11 окт. 2000г.-63 с.

#### *Продолжающийся сборник*

Вопросы инженерной сейсмологии : сб. науч. тр./Рос. акад. наук ;Ин-т физики Земли.-Вып. 1(1958).-М.:Наука, 2000.-Вып.34.-2001.-137с.; вып.35:Прогнозирование землетрясений.-2002.-182с.

#### *Картографические издания*

Европа. Государства Европы[Карты]:[физическая карта]/сост.и подгот. к печати ПКО "Картография" в 2001 г.;ред.В.С.Дубова.-М.:Картография, 2000.-1к.

### **Составные части документов**

#### *Статья из книги*

Двинятин, Г.С. Коммуникативный статус или стратегия в дискуссии/ Г.С.Двинятин //Социальная власть языка: сб.науч.тр. /Воронеж. межрегион. ин-т общ.наук.-Воронеж, 2001.-С.101-108.

Сериального издания

Боголюбов, А.Н. О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнителем/ А.Н.Боголюбов, А.Л. Делицын, М.Д.Малых //Вестн. Моск. ун-та.Сер.3, Физика.Астрономия.-2001.-№5.-С.25-29.

#### *Статья из раздела, главы*

Глазырин, Б.Э. Автоматизация выполнения отдельных операций в Word 2000/Б.Э.Глазырин //Программное обеспечение: самоучитель/ Э.В.Эрлингем, И.Б.Глазырина, Б.Э.Глазырин.-2-е изд., перераб.-М., 2002.-Гл.14.-С.280.290.

#### *Статья из журнала*

Развитие античной философии/С.М.Мальцева //Вопросы философии.-2000.-№5.-С.39-41.

или

## Продолжение приложения Ж

Развитие античной философии/С.М.Мальцева //Вопросы философии.2000.№5.С.39-41.

### *Статья из газеты*

Чемпионы раз в 36 лет?:[о сборной по футболу Великобритании]/Александр Мартанов //Спорт-экспресс.-2002.-24 мая.

## **Примеры библиографического описания электронных ресурсов. ГОСТ 7.82-2001**

### **Ресурсы локального доступа**

#### *Под автором*

Цветков В.Я.Компьютерная графика: рабочая программа [Электронный ресурс]: для студентов заочн.формы обуч./В.Я.Цветков.-Электрон.дан.и прогр.-М.:МИИГАиК,1999.-1 дискета.

#### *Под заглавием*

Internet шаг за шагом [Электронный ресурс]: [интерактив. учебник].-Электрон.дан.и прогр.-СПб.:ПитерКом, 2003.-1 электрон.опт.диск (CD-ROM).- Загл. с экрана.

#### *Сборники без общего названия*

Английский для бизнесменов [Электронный ресурс]; Английский технический; Английский для чтения газет и журналов: [к сб. в целом]: курс изучения иностр.яз.Intell.-Электрон.дан. и прогр.- М.: Квант,1994-1997.-1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Загл. с этикетки диска.

#### *Ресурсы удаленного доступа*

Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредметный науч. журн./МФТИ.-Электрон.журн.-Долгопрудный:МФТИ,2004.- Режим доступа к журн.:<http://zhurnal.mipt.rssi.ru>.-Загл. с экрана.-№ гос. регистрации 033336001.

## Продолжение приложения Ж

Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс] : база данных.-Электрон.дан.(5 файлов, 178 тыс.записей).-М.,[199-].-Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>.-Загл. с экрана.

## Приложение И

Образец оформления титульного листа

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

# ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ

Студент гр. ПМий-04

\_\_\_\_\_

(подпись)

И.О.Петрова

Научный руководитель

к.пед.н., доцент

\_\_\_\_\_

(подпись)

П.Р.Смирнова

Заведующий кафедрой

Дискретной математики

к.т.н.

\_\_\_\_\_

(подпись)

Ю.А.Шичкина

Нормоконтроль

\_\_\_\_\_

(подпись)

С.А.Геврасева

Братск 2008

## Приложение К

Введение	5
Глава 1. Выбор статистического метода моделирования объекта	7
1.1. Математические модели технологических процессов	7
1.2. Аппарат факторного анализа. Линейные регрессионные модели	16
1.3. Методика статистического оценивания неизвестных параметров.	25
1.3.1. Метод наименьших квадратов.	25
1.3.2. Способ определения неизвестных коэффициентов регрессии.	30
Глава 2. Математическое обеспечение результатов моделирования объектов	41
2.1. Обзор компьютерных программ обработки данных.	41
2.2. Обоснование выбора программы MS Excel for Win для расчёта коэффициентов регрессии.	48
2.3. Определение коэффициентов регрессии.	57
Глава 3. Разработка программного продукта «Статистическая обработка данных на основе аппарата факторного анализа»	68
3.1. Задачи программного продукта	68
3.2. Технические данные	70
3.3. Алгоритм расчета коэффициентов регрессии и анализ полученных результатов	73
3.3. Рекомендации по применению программного продукта	81
Заключение	89
Литература	91
Приложение А. Обработка экспериментальных данных	93
Приложение Б. Код программы	95







