

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**

В.А. Скворцов, А.В.Топор

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по подготовке магистерской диссертации
по направлению 210100
«Электроника и микроэлектроника»**

ТОМСК – 2007

Федеральное агентство по образованию

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**

Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)

В.А. Скворцов, А.В.Топор

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по подготовке магистерской диссертации
по направлению 210100
«Электроника и микроэлектроника»**

Факультет электронной техники

**Профилирующая кафедра
«Промышленная электроника»**

2007

Рецензент: доцент кафедры «Промышленная электроника»
ТУСУР **В.Л. Савчук**

Скворцов В.А., Топор А.В.

Методические указания по подготовке магистерской диссертации. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. — 78 с.

Предназначено для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению 210100 «Электроника и микроэлектроника».

© Скворцов В.А., Топор А.В., 2007
© ТУСУР, 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Общие положения	5
2 Требования, предъявляемые к магистерской диссертации.....	6
2.1 Базовые понятия	6
2.2 Требования к диссертации	8
3 Методика написания магистерской диссертации.....	12
3.1 Основные понятия научно-исследовательской работы	12
3.2 Порядок проведения научных исследований	14
3.3 Общая методология получения научных результатов	16
3.4 Выбор темы.....	19
3.5 Создание рабочих планов научных исследований.....	20
3.6 Поиск и подбор литературных источников	22
3.7 Проведение патентных исследований в Интернете и оформление отчёта о поиске.....	24
4 Работа над рукописью диссертации	29
4.1 Язык и стиль изложения материала	34
4.2 Рубрикация текста	37
5 Правила оформления диссертационной работы	38
5.1 Общие положения.....	38
5.2 Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов диссертации	40
5.3 Таблицы.....	41
5.4 Иллюстрации	44
5.5 Формулы и уравнения	47
5.6 Ссылки в тексте и оформление заимствований	51
5.7 Оформление приложений и примечаний.....	52
6 Требования, предъявляемые к автореферату магистерской диссертации.....	54
7 Направления исследований, по которым могут быть выполнены магистерские диссертации.....	55
8 Порядок и сроки защиты диссертации.....	57
9 Порядок подготовки к защите диссертации.....	58
9.1 Основные документы, представляемые в Государственную аттестационную комиссию	58
9.2 Подготовка магистранта к выступлению на заседании	

Государственной аттестационной комиссии.....	61
9.3 Процедура публичной защиты магистерской диссертации ...	62
Список рекомендуемой литературы	65
Приложение А (справочное) Образец титульного листа	66
Приложение Б (справочное) Образец автореферата.....	67

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Магистерская подготовка в ТУСУР реализует одну из основных профессиональных образовательных программ в многоуровневой структуре высшего образования в Российской Федерации. Она осуществляется в соответствии с «Положением о магистерской подготовке (магистратуре) в системе многоуровневого высшего образования Российской Федерации» (Постановление Госкомвуза России от 10.08.93 № 42), а также другими нормативными актами высшей школы Российской Федерации.

Подготовка осуществляется на выпускающих кафедрах факультета электронной техники ТУСУР в соответствии с решением Ученого совета и приказом ректора. Содержание подготовки основано на Государственных требованиях к уровням подготовки бакалавров и магистров (ГОС ВПО по направлению 550700 (210100) — «Электроника и микроэлектроника» от 10.03.2000 г., Рег. № 22 тех/маг), и изменениях в действующие государственные стандарты по направлениям подготовки для получения степени (квалификации) «магистр» от 28.07.2005г.,

№ АС-864/03; приказом Минобрнауки от 22.03.2006 г., № 62; письмом Департамента государственной политики в образовании от 24.03.2006 г., № 03-749 с изменениями в действующие государственные стандарты высшего профессионального образования по направлениям подготовки для получения степени (квалификации) «магистр» от 23.03.2006 г.

Студенты, полностью выполнившие индивидуальный план, допускаются к защите магистерской диссертации.

При успешной защите диссертации магистранту присуждается квалификационная академическая степень магистра и выдаётся диплом магистра государственного образца. Выпускнику магистратуры выдаётся также приложение к диплому установленной формы с указанием темы выполненной магистерской диссертации.

2 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Настоящее положение устанавливает единые требования, предъявляемые к форме и содержанию диссертаций на соискание степени магистра, представляемых к защите на заседании Государственной аттестационной комиссии ТУСУР по направлению 210100 — «Электроника и микроэлектроника».

2.1 Базовые понятия

2.1.1 *Магистерская диссертация* — это научное исследование, выполненное соискателем под руководством научного руководителя. Она призвана продемонстрировать готовность соискателя к самостоятельной научной и педагогической работе. Основу диссертации составляет решение актуальной задачи по одному из разделов направления подготовки.

Магистерская диссертация представляет собой выпускную квалификационную работу научного содержания, которая имеет внутреннее единство и отражает ход и результаты разработки выбранной темы. Она должна соответствовать современному уровню развития науки и техники, а ее тема — быть актуальной.

Магистерская диссертация представляется в виде, который позволяет судить, насколько полно отражены и обоснованы содержащиеся в ней положения, выводы и рекомендации, их новизна и значимость. Совокупность полученных в такой работе результатов должна свидетельствовать о наличии у ее автора первоначальных навыков научной работы в избранной области профессиональной деятельности.

Диссертация закрепляет полученную информацию в виде текстового и иллюстративного материала, в которых диссертант упорядочивает по собственному усмотрению накопленные научные факты и доказывает научную ценность или практическую значимость тех или иных положений, опираясь не на авторитет, традиции или веру, а путем сознательного убеждения в их истин-

ности на основе общезначимости для научного сообщества норм и критериев.

Диссертация адекватно отражает как общенаучные, так и специальные методы научного познания, правомерность использования которых всесторонне обосновывается в каждом конкретном случае их использования.

Содержание диссертации в наиболее систематизированном виде фиксирует как исходные предпосылки научного исследования, так и весь его ход и полученные при этом результаты. Причем здесь не просто описываются научные факты, а проводится их всесторонний анализ, рассматриваются типичные ситуации их бытования, обсуждаются имеющиеся альтернативы и причины выбора одной из них.

Исходя из того, что магистерская подготовка — это по сути лишь первая ступень к научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности, ведущей к поступлению в аспирантуру и последующей подготовке кандидатской диссертации, магистерская диссертация, выполненная в системе современной российской высшей школы, все же не может считаться научным произведением в полном смысле этого слова, поскольку степень магистра — это не ученая, а академическая степень, отражающая, прежде всего, образовательный уровень выпускника высшей школы и свидетельствующая о наличии у него умений и навыков, присущих начинающему научному работнику.

Научным руководителем магистерской диссертации назначается высококвалифицированный специалист, имеющий ученую степень. Подбор научного руководителя проводит выпускающая кафедра перед зачислением соискателя в магистратуру. При выполнении магистерской диссертации на стыке дисциплин наряду с научным руководителем допускается назначение одного или двух научных консультантов. Назначение научного руководителя и консультантов производится приказом ректора ТУСУР.

2.1.2 Тема магистерской диссертации и направление научно-исследовательской работы, составляющей её основу, определяется научным руководителем совместно с соискателем на момент зачисления в магистратуру. Тема диссертации утверждается

приказом ректора за двадцать недель до планируемой защиты.

2.1.3 Соискатель степени магистра представляет в Государственную аттестационную комиссию диссертационную работу (вместе с отзывом своего научного руководителя) и автореферат. Существенно упрощена процедура публичной защиты магистерской диссертации в сравнении с кандидатской, — она не требует назначения официальных оппонентов. Такая диссертация подлежит лишь обязательному рецензированию.

2.1.4 Рецензент для проведения экспертизы магистерской диссертации подбирается выпускающей кафедрой из числа ведущих и наиболее авторитетных научных сотрудников, имеющих ученые степени или звания и непосредственно не связанных с работой лаборатории или подразделения, в котором выполнены исследования, составляющие содержание диссертации. Назначение рецензента утверждается приказом ректора.

2.1.5 Защита магистерской диссертации проводится публично в форме научного доклада на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК), которая принимает решение о присуждении квалификационной академической степени магистра и выдаче диплома магистра государственного образца.

2.2 Требования к диссертации

2.2.1 Диссертация должна быть написана соискателем лично. Основное содержание диссертации должны составлять результаты, в получении которых соискатель внёс существенный личный вклад. Диссертация призвана быть свидетельством эрудиции и научного потенциала соискателя, его умения ясно и грамотно излагать свои мысли.

2.2.2 Основные результаты, представленные в диссертации, должны быть опубликованы либо приняты или направлены в печать в реферируемом журнале, трудах конференции, в сборнике тезисов докладов всероссийской или международной конференции.

2.2.3 В диссертации ее автору не принято давать оценку излагаемого материала. Нормы научной коммуникации строго регламентируют характер изложения научной информации, требуя

отказа от выражения собственного мнения в чистом виде. В этой связи авторы диссертации стараются прибегать к языковым конструкциям, исключающим употребление личного местоимения «я».

2.2.4 Основной текст диссертации не должен превышать 120 стр. машинописного текста. Объем приложений к диссертации не ограничивается.

2.2.5 Диссертация должна иметь четкую структуру и содержать ряд обязательных разделов в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001:

- **ВВЕДЕНИЕ**

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической задачи, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения работы, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими работами.

- **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

В основной части диссертации приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы.

Основная часть должна содержать:

- выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной методики проведения исследований;

- процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;

- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и пред-

ложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

• **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполнения работы или отдельных её этапов;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов работы;
- оценку технико-экономической эффективности внедрения;
- оценку научно-технического уровня выполненной работы в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

• **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении работы. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

• **ПРИЛОЖЕНИЯ**

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения работы;

- иллюстрации вспомогательного характера;
- акты внедрения результатов работы и др.;
- пункт, отражающий личный вклад соискателя, в котором следует указать, что именно сделано соискателем и что выполнили другие сотрудники (образцы, установки, компьютерные программы, базы данных, исследования другими методами и т.д.).

2.2.5 При написании диссертации соискатель обязан давать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материалы или отдельные результаты.

При использовании в диссертации идей или разработок, принадлежащих соавторам, коллективно с которыми были написаны научные работы, соискатель обязан отметить это в диссертации.

Указанные ссылки должны делаться также в отношении научных работ соискателя, выполненных им как в соавторстве, так и единолично.

В случае использования заимствованного материала без ссылки на автора и источник заимствования диссертация снимается с рассмотрения вне зависимости от стадии ее рассмотрения без права повторной защиты.

2.2.6 Диссертация должна быть написана литературным русским языком, не должна содержать жаргонных, диалектных и малоупотребительных выражений. Диссертация должна быть напечатана с помощью современных текстовых редакторов с использованием удобочитаемого шрифта и соблюдением общепринятых правил печати (размером 12 пунктов на странице формата А4). Подписи к рисункам, диаграммам и таблицам должны быть выполнены в едином стиле. Список литературы должен быть выполнен в соответствии с требованиями, предъявляемыми редакциями научных журналов по направлению науки или техники, к которому относится диссертация.

3 МЕТОДИКА НАПИСАНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Всякое научное исследование — от творческого замысла до окончательного оформления научного труда — осуществляется весьма индивидуально. Но все же можно определить и некоторые общие методологические подходы к его проведению, которые принято называть изучением в научном смысле. Это возможно при условии целостного подхода к объекту изучения, рассмотрения этого объекта в возникновении и развитии, т.е. применения исторического подхода к его изучению.

Научное изучение обязывает не только добросовестно изображать или просто описывать, но и узнавать отношение изучаемого к тому, что известно или из опыта, или из предшествующего изучения, т.е. определять и выражать качество неизвестного при помощи известного в тех случаях, в которых оно существует. Так *изучать* — это значит измерять все то, что может, подлежать измерению, показывать численное отношение изучаемого к известному. Очевидно, что изучать что-либо возможно лишь тогда, когда нечто уже признается за исходное, несомненное, готовое в сознании.

3.1 Основные понятия научно-исследовательской работы

Приступая к подготовке магистерской диссертации, следует, прежде всего, усвоить язык, на котором ученые общаются между

собой. Язык науки весьма специфичен. В нем много понятий и терминов, имеющих хождение в научной деятельности.

От степени владения понятийным аппаратом науки зависит, насколько точно, грамотно и понятно магистрант может выразить свою мысль, объяснить тот или иной факт, оказать должное действие на читателя своего диссертационного сочинения.

Основу языка науки составляют слова и словосочетания терминологического характера, некоторые из которых с некоторыми пояснениями приводятся ниже:

Аналогия — рассуждение, в котором из сходства двух объектов по некоторым признакам делается вывод об их сходстве и по другим признакам.

Актуальность темы — степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для решения данной проблемы (задачи, вопроса).

Аспект — угол зрения, под которым рассматривается объект (предмет) исследования.

Диссертация — научное произведение, выполненное в форме рукописи, научного доклада, опубликованной монографии или учебника. Служит в качестве квалификационной работы, призванной показать научно-исследовательский уровень исследования, представленного на соискание ученой степени.

Информация:

- обзорная — вторичная информация, содержащаяся в обзорах научных документов;
- релевантная — информация, заключенная в описании прототипа научной задачи;
- реферативная — вторичная информация, содержащаяся в первичных научных документах;
- сигнальная — вторичная информация различной степени свертывания, выполняющая функцию предварительного оповещения;
- справочная — вторичная информация, представляющая собой систематизированные краткие сведения в какой-либо области знаний.

Метод исследования — способ применения старого знания для получения нового знания. Является орудием получения научных фактов.

Обзор — научный документ, содержащий систематизированные научные данные по какой либо теме, полученные в итоге анализа первоисточников. Знакомит с современным состоянием научной проблемы и перспективами ее развития.

Объект исследования — процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Постановка вопроса при логическом методе исследования включает в себя, во-первых, определение фактов, вызывающих необходимость анализа и обобщений, во-вторых, выявление проблем, которые не разрешены наукой. Всякое исследование связано с определением фактов, которые не объяснены наукой, не систематизированы, выпадают из ее поля зрения. Обобщение их составляет содержание постановки вопроса. От факта к проблеме — такова логика постановки вопроса.

3.2 Порядок проведения научных исследований

Весь ход научного исследования можно представить в виде следующей логической схемы:

1. Обоснование актуальности выбранной темы.
2. Постановка цели и конкретных задач исследования.
3. Определение объекта и предмета исследования.
4. Выбор метода (методики) проведения исследования.
5. Описание процесса исследования.
6. Обсуждение результатов исследования.
7. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.

Обоснование актуальности выбранной темы — начальный этап любого исследования. В применении к диссертации понятие «актуальность» имеет одну особенность. Диссертация, как уже указывалось, является квалификационной работой, и то, как ее автор умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения своевременности и социаль-

ной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Освещение актуальности должно быть немногословным. Начинать ее описание издали нет особой необходимости. Достаточно в пределах одной машинописной страницы показать главное — суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Таким образом, формулировка проблемной ситуации — очень важная часть введения.

От доказательства актуальности выбранной темы логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (изучить..., описать..., установить..., выяснить..., вывести формулу и т.п.).

Формулировки этих задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав диссертационной работы. Это важно также и потому, что заголовки таких глав рождаются именно из формулировок задач предпринимаемого исследования.

Далее формулируются объект и предмет исследования. *Объект* — это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения. *Предмет* — это то, что находится в границах объекта.

Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та часть, которая служит предметом исследования. Именно на него и направлено основное внимание магистранта, именно предмет исследования определяет тему диссертационной работы, которая обозначается на титульном листе как ее заглавие.

Очень важным этапом научного исследования является выбор методов исследования, которые служат инструментом в добывании фактического материала, являясь необходимым условием достижения поставленной в такой работе цели.

Описание процесса исследования — основная часть диссертационной работы, в которой освещаются методика и техника исследования с использованием логических законов и правил.

Очень важный этап научного исследования — обсуждение его результатов, которое ведется на заседаниях профилирующих кафедр, ученых советов, где даются предварительная оценка теоретической и практической ценности диссертации и коллективный отзыв.

Заключительным этапом научного исследования являются выводы, которые содержат то новое и существенное, что составляет научные и практические результаты проведенной диссертационной работы.

3.3 Общая методология получения научных результатов

Общие методы научного познания обычно делят на три большие группы:

1) методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент);

2) методы, используемые как на эмпирическом, так и на теоретическом уровне исследования (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование и др.);

3) методы теоретического исследования (восхождение от абстрактного к конкретному и др.).

Сравнение — один из наиболее распространенных методов познания. Недаром говорится, что «все познается в сравнении». Сравнение позволяет установить сходство и различие предметов и явлений действительности. В результате сравнения устанавливается то общее, что присуще двум или нескольким объектам, а выявление общего, повторяющегося в явлениях, как известно, есть ступень на пути к познанию закономерностей и законов.

Для того чтобы сравнение было плодотворным, оно должно удовлетворять двум основным требованиям. Первое: сравниваться должны лишь такие явления, между которыми может сущест-

воват определенная объективная общность. Второе: для познания объектов их сравнение должно осуществляться по наиболее важным, существенным (в плане конкретной познавательной задачи) признакам.

С помощью сравнения информация об объекте может быть получена двумя различными путями. Во-первых, она может выступать в качестве непосредственного результата сравнения. Во-вторых, очень часто получение первичной информации не выступает в качестве главной цели сравнения, этой целью является получение вторичной, или производной информации, являющейся результатом обработки первичных данных. Наиболее распространенным и важным способом такой обработки является умозаключение по аналогии.

Измерение в отличие от сравнения является более точным познавательным средством. *Измерение* — есть процедура определения численного значения некоторой величины посредством единицы измерения. Ценность этой процедуры в том, что она дает точные, количественно определенные сведения об окружающей действительности.

Частным случаем наблюдения является *эксперимент*, т.е. такой метод научного исследования, который предполагает вмешательство в естественные условия существования предметов и явлений или воспроизведение определенных сторон предметов и явлений в специально созданных условиях с целью изучения их без осложняющих процесс сопутствующих обстоятельств.

Экспериментальное изучение объектов по сравнению с наблюдением имеет ряд преимуществ:

- 1) в процессе эксперимента становится возможным изучение того или иного явления в «чистом виде»;
- 2) эксперимент позволяет исследовать свойства объектов действительности в экстремальных условиях;
- 3) важнейшим достоинством эксперимента является его повторяемость.

Любой эксперимент может осуществляться как непосредственно с объектом, так и с «заместителем» этого объекта в познании — моделью.

Использование моделей позволяет применять экспериментальный метод исследования к таким объектам, непосредственное оперирование с которыми затруднительно или даже невозможно. Поэтому моделирование является особым методом и широко распространено в науке. Целью этого метода является изучение определенных явлений на сравнительно небольших объектах.

Процесс абстрагирования в системе логического мышления тесно связан с другими методами исследования и прежде всего — с анализом и синтезом.

Анализ является методом научного исследования путем разложения предмета на составные части. *Синтез* представляет собой соединение полученных при анализе частей в нечто целое.

Методы анализа и синтеза в научном творчестве органически связаны между собой и могут принимать различные формы в зависимости от свойств изучаемого объекта и цели исследования.

Текст научной работы отличается от всякого другого прежде всего своей логичностью. Поэтому какие бы ошибки с точки зрения логики ни делали авторы диссертационных работ при описании хода исследования, всегда можно доказать, что любая ошибка такого рода сводится в конечном счете к нарушению требований того или иного логического закона.

Поскольку в научном тексте используются понятия и суждения, очевидно, что прежде всего именно эти смысловые единицы должны удовлетворять требованию определенности.

Необходимо, чтобы в ходе изложения все понятия и суждения носили однозначный характер, исключая двусмысленность и неопределенность.

Значительная часть научной информации носит характер выводных суждений, т.е. суждений, не полученных путем непосредственного восприятия каких-то фрагментов действительности, а выведенных из других суждений, которые как бы извлечены из их содержания. Логическим средством получения таких выводных знаний и является умозаключение, т.е. мыслительная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное суждение, определенным образом

связанное с исходным. Все умозаключения можно квалифицировать как индуктивные и дедуктивные.

Дедуктивным называют такое умозаключение, в котором вывод о некотором элементе множества делается на основании знания общих свойств всего множества.

Под индукцией обычно понимается умозаключение от частного к общему, когда на основании знания о части предметов класса делается вывод о классе в целом.

3.4 Выбор темы

Выбор темы для диссертации имеет исключительно большое значение. Практика показывает, что правильно выбрать тему — это значит наполовину обеспечить успешное ее выполнение. Под темой диссертации принято понимать то главное, о чем в ней говорится. Это материал, отобранный и организованный в соответствии с задачами исследования, и предмет изучения, отраженный в определенном аспекте и ставший поэтому содержанием диссертационного сочинения.

Темы магистерских диссертаций определяются высшим учебным заведением. Студенту-магистранту предоставляется право выбора темы диссертации вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Тема диссертационной работы должна определяться и закрепляться в начале магистерской подготовки. Она чаще всего выбирается из списка, рекомендованного соответствующими профилирующими кафедрами данного высшего учебного заведения.

При выборе темы очень важно учитывать общий стаж в избранной области знаний, предыдущий «задел» в ней, а также опыт выступлений в научных кружках или на собраниях специалистов с научными сообщениями и т.п.

При выборе темы целесообразно брать задачу сравнительно узкого плана с тем, чтобы можно было ее глубоко проработать.

Существенную помощь в выборе темы оказывают ознаком-

ление с аналитическими обзорами и статьями в специальной периодике, а также беседы и консультации со специалистами-практиками, в процессе которых можно выявить важные вопросы, еще мало изученные в науке.

Выбрав тему, диссертант должен уяснить, в чем заключается цель, конкретные задачи и аспект ее разработки. Для этого надо определить, в чем заключается сущность предлагаемой идеи, новизна и актуальность темы, ее теоретическая новизна и практическая ценность. Это значительно облегчит оценку и окончательное решение выбора именно данной темы.

Выбранная тема (а также научный руководитель диссертанта) утверждается приказом ректора учебного заведения. Причем она утверждается лишь при условии обеспечения должного научного руководства.

Научным руководителем диссертанта назначается, как правило, профессор или доцент выпускающей кафедры (для работ, выполняемых на стыке научных направлений, — с привлечением одного или двух научных консультантов).

Научный руководитель направляет работу диссертанта, помогая ему оценить возможные варианты решений, но выбор решений — это задача самого диссертанта. Он как автор выполняемой работы отвечает за принятые решения, за правильность полученных результатов и их фактическую точность.

3.5 Создание рабочих планов научных исследований

Любая научная работа предполагает наличие плана ее осуществления. С учетом специфики творческого процесса такой план должен предусматривать все, что можно заранее предвидеть.

Особенно большое значение имеет планирование творческого процесса студента-магистранта, впервые приступающего к написанию серьезного научного сочинения, каковым является магистерская диссертация. Планирование его работы начинается с составления рабочего плана, представляющего собой своеобраз-

разную наглядную схему предпринимаемого исследования. Такой план используется на первых стадиях работы, позволяя эскизно представить исследуемую проблему в различных вариантах, что существенно облегчает научному руководителю оценку общей композиции и рубрикации будущей диссертации.

Рабочий план разрабатывается при непосредственном участии научного руководителя магистранта и начинается с разработки темы, т.е. замысла предполагаемого научного исследования. Возможно, что в основу такого замысла будет положена гипотеза, т.е. предположение, изложенное на основе как интуиции (предчувствия), так и предварительно разработанной версии (т.е. сообщения чего-либо в целях предварительного объяснения). Но даже и такая постановка позволит систематизировать и упорядочить всю последующую работу.

Первоначально рабочий план только в основных чертах дает характеристику предмета исследования, однако в дальнейшем такой план может и должен уточняться, однако основная задача, стоящая перед работой в целом, должна оставаться неизменной.

Рабочий план имеет произвольную форму. Обычно он состоит из перечня расположенных в столбик рубрик, связанных внутренней логикой исследования данной темы и позволяющих по их месту сулить об их уместности и значимости. Отдельные рубрики плана следует писать на отдельных карточках (или полосках бумаги), что позволяет в результате ряда механических перестановок найти наиболее логичную и приемлемую для данного исследования схему их расположения.

Желательность составления плана-проспекта определяется тем, что путем систематического включения в такой план все новых и новых данных его можно довести до окончательной структуры диссертационной работы.

Магистранту после составления плана диссертационной работы необходимо уяснить очередность и логическую последовательность намеченных работ. При организационной очередности задания выполняются в зависимости от наличия возможности и порядок исполнения их может измениться с тем, однако, условием, чтобы за определенный период работы они все были выпол-

нены.

Научный руководитель не только принимает участие в разработке рабочего плана будущей диссертации, но и ведет с ее потенциальным автором и другую работу, в частности:

- рекомендует необходимую литературу, справочные, статистические и архивные материалы и другие источники по теме;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием беседы и консультации;
- оценивает содержание выполненной диссертации как по частям, так и в целом;
- дает согласие на представление диссертации к защите.

Таким образом, научный руководитель оказывает научную и методическую помощь, систематически контролирует выполнение работы, вносит определенные коррективы, дает рекомендации о целесообразности принятия того или иного решения, а также заключение о готовности работы в целом.

3.6 Поиск и подбор литературных источников

Знакомство с опубликованной по теме диссертации литературой начинается с разработки идеи, т.е. замысла предполагаемого научного исследования, который, как уже указывалось ранее, находит свое выражение в теме и рабочем плане диссертации. Такая постановка дела позволяет более целеустремленно искать литературные источники по выбранной теме и глубже осмысливать тот материал, который содержится в опубликованных в печати работах других ученых, ибо основные вопросы проблемы почти всегда заложены в более ранних исследованиях.

Просмотру должны быть подвергнуты все виды источников, содержание которых связано с темой диссертационного исследования. К ним относятся материалы, опубликованные в различных отечественных и зарубежных изданиях, непубликуемые документы (отчеты о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, диссертации, депонированные рукописи, отчеты специалистов о зарубежных командировках, материалы зарубежных фирм), официальные материалы.

Состояние изученности темы целесообразнее всего начать со знакомства с информационными изданиями, цель выпуска которых — оперативная информация как о самих публикациях, так и о наиболее существенных сторонах их содержания. Информационные издания в отличие от обычных библиографических изданий оперируют не только сведениями о печатных произведениях, но и идеями и фактами, в них заключенными.

Изучение литературы по выбранной теме нужно начинать с общих работ, чтобы получить представление об основных вопросах, к которым примыкает избранная тема, а затем уже вести поиск нового материала.

Изучение научной литературы — серьезная работа. Поэтому статью или книгу следует читать с карандашом в руках, делая выписки. Если имеется собственный экземпляр журнала или книги, то можно делать пометки на полях. Это существенно облегчает в дальнейшем поиск необходимых материалов.

Изучение научных публикаций желательно проводить по этапам:

- общее ознакомление с произведением в целом по его оглавлению;
- беглый просмотр всего содержания;
- чтение в порядке последовательности расположения материала;
- выборочное чтение какой-либо части произведения;
- выписка представляющих интерес материалов;
- критическая оценка выписанного, его редактирование и «чистовая» запись как фрагмент текста будущей диссертационной работы.

При изучении литературы по выбранной теме используется не вся информация, в ней заключенная, а только та, которая имеет непосредственное отношение к теме диссертации и является потому наиболее ценной и полезной. Таким образом, критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в диссертации.

Во всех случаях следует отбирать только последние данные, выбирать самые авторитетные источники, точно указывать, от-

куда взяты материалы. При отборе фактов из литературных источников нужно подходить к ним критически. Нельзя забывать, что жизнь постоянно идет вперед, развиваются науки, техника и культура. То, что считалось абсолютно точным вчера, сегодня может оказаться неточным, а иногда и неверным.

Особой формой фактического материала являются цитаты, которые органически вплетаются в текст диссертации, составляя неотъемлемую часть анализируемого материала. Они используются для того, чтобы без искажений передать мысль автора первоисточника, для идентификации взглядов при сопоставлении различных точек зрения и т.д. Цитаты служат необходимой опорой автору диссертации в процессе анализа и синтеза информации. Отталкиваясь от их содержания, можно создать систему убедительных доказательств, необходимых для объективной характеристики обозреваемого явления. Цитаты могут использоваться и для подтверждения отдельных положений, которые приводит соискатель.

При этом обязательно на таких выписках точно указывать источник заимствования, чтобы при необходимости их легко можно было найти.

3.7 Проведение патентных исследований в Интернете и оформление отчёта о поиске

Патентные исследования являются составной частью при выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектно-конструкторских работ. ГОСТ 15.011-96 «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения» устанавливает единые требования к организации, проведению и оформлению результатов патентных исследований.

Патентные исследования могут проводиться во Всероссийской патентно-технической библиотеке (ВПТБ) в г. Москве, в некоторых региональных научно-технических библиотеках и в Интернете. В настоящее время нет возможности для проведения патентных исследований по иностранным патентам в региональных библиотеках, так как Роспатент не издаёт официальных бюллетене-

ней рефератов описаний иностранных изобретений. Однако Роспатент разместил на своём сервере всю российскую патентную информацию и ссылки на сайты иностранных патентных фондов.

Патентные исследования позволяют:

- определить патентоспособность объектов промышленной собственности, создаваемых в процессе разработки новой продукции, и решить вопрос о целесообразности патентования;
- определить (патентную чистоту) условия беспрепятственной реализации промышленной продукции на рынке конкретной страны или стран и исключить нарушение прав третьих лиц, владеющих патентами, действующими на территории этих стран;
- выявить потенциальных конкурентов, определить направления их деятельности и выбрать свою рыночную нишу.

Процесс проведения патентных исследований включает следующие этапы:

- разработку задания на проведение патентных исследований;
- разработку регламента поиска информации;
- поиск и отбор патентной и другой научно-технической информации;
- анализ отобранной информации.

Анализ уровня техники включает:

- формирование группы аналогов и установление значений их технико-экономических показателей;
- определение тенденций развития, заложенных в аналогах;
- выделение базовых образцов из группы аналогов, содержащих наилучшие технико-экономические показатели и перспективные тенденции;
- сопоставление технико-экономических показателей объекта разработки с аналогичными показателями базовых образцов (определение технического уровня);
- подготовку заключения о результатах анализа.

Глубина (ретроспективность) поиска информации, с учетом сокращения сроков обновления технических решений, составляет от 5 до 15 лет (не менее 5 лет). На первом этапе поиска следует определить классификационный индекс по объекту поиска. Для

этого необходимо обратиться к алфавитно-предметному указателю для отыскания рубрик Международной патентной классификации (МПК).

Для большей широты поиска, сразу по нескольким странам, следует проводить поиск по фондам европейского патентного ведомства и фондам национальных патентных ведомств, где можно получить библиографические данные и полное описание патента на иностранном языке.

Сервер Роспатента <http://www.fips.ru> даёт возможность доступа к всемирной базе патентной информации и к патентным фондам различных стран и международных организаций. Ссылка на сайт европейского патентного ведомства <http://ru.espacenet.com/> содержится в разделе «Информационные ресурсы».

На договорной основе с Роспатентом возможен доступ к следующим платным полнотекстовым базам данных БД:

- БД RUPAT содержит полные тексты Российских патентов на изобретения (включая графические материалы) с 1994 года.
- БД RUPAT_OLD содержит полные тексты Российских патентных документов до 1994 года в факсимильном виде.
- БД RUABU1 содержит информацию о Российских полезных моделях с 1996 года (пункты формулы и основной чертеж).
- БД IMPIN содержит полные тексты Российских патентов на изобретение, признанных Федеральным институтом промышленной собственности перспективными.

Для начала работы с БД ФИПС необходимо осуществить доступ к странице регистрации: <http://www.fips.ru/russite/default.htm>. На появившейся странице расположено три группы окошек для ввода имени пользователя и пароля и переключателя выбора рабочего интерфейса системы «графический интерфейс» и «текстовый интерфейс». Одна из групп позволяет осуществить доступ к: БД по изобретениям: полнотекстовым (RUPAT, RUPAT_NEW, IMPIN) и реферативным (RUABRU, RUABEN). Группа баз данных, доступных для пользователя, определяется его паролем. Для доступа к платным БД необходимо ввести в окошко имя пользователя и пароль, полученные по электронной почте из Роспатента по договору.

Доступ к бесплатным БД Роспатента по изобретениям

осуществляется путём введения в окошко имя пользователя «guest» и пароль «guest». Если имя пользователя и пароль введены правильно, то следующей страницей, доступной пользователю (по нажатию кнопки «Войти»), будет форма, позволяющая осуществить выбор БД. Можно выбрать для поиска одну или несколько БД. В левой части экрана расположено основное меню системы:

- «Выбор баз данных» — Переход на страницу (форму) выбора БД.
- «Параметры поиска» — Переход на страницу (форму) установки характеристик поиска и выбора поисковых форматных (библиографических) полей.
- «Формулировка запроса» — Переход на страницу (форму) для подготовки запроса.
- «Уточненный запрос» — Переход на страницу (форму) с расширенными характеристиками запроса.
- «Найденные документы» — Переход на страницу (форму) просмотра результатов поиска.

Поиск начинается с нажатия кнопки «Формулировка запроса». Информационно-поисковая система позволяет осуществлять три вида (различных по принципам) поиска (логический, словарный и нечеткий). Перед проведением поиска необходимо четко определить какой из видов поиска может дать наилучший результат по запросу. Кликнув по названию документа в списке найденных, можно просмотреть текст документа в том же окне. Первый показываемый информационно поисковой системой экран будет содержать библиографическое описание документа.

Используя данные гиперссылки, можно просмотреть текст классификатора МПК, относящийся к указанной рубрике (классу). В тексты классификатора МПК включены гиперссылки на рубрики (классы), упоминаемые в тексте (отсылки). При нажатии на ссылку информационно поисковая система перейдет к странице с описанием упомянутой рубрики (класса).

Используя гиперссылки «Автор», «Заявитель», «Патентообладатель», можно:

- перейти на сайт фирмы (организации), указанной в доку-

менте;

– получить контактную информацию о фирме (организации) или конкретном лице.

Получение информации в открытых реестрах Роспатента возможно при известности номера документа, установленного в результате проведения вышеописанного патентного поиска. Пользователям предоставляется бесплатный доступ к информации о российских изобретениях с указанием их правового статуса.

Система реестра российских изобретений обеспечивает:

– получение конкретного документа по его номеру. Для этого в окошко запроса должен быть введен номер патентного документа;

– получение списка документов для определенного интервала номеров. Для этого надо щелкнуть по «Просмотру списка номеров», а затем последовательно выбирать один из выводимых интервалов номеров. Список документов формируется, когда выбранный интервал содержит не более 100 документов.

Проведение патентного исследования

Патентные исследования рекомендуется проводить в следующем порядке:

– определяется предмет исследования (определение ключевых слов);

– определяется основная рубрика международной патентной классификации (МПК);

– определяется глубина поиска.

Требования к содержанию отчёта

Отчет о патентных исследованиях должен содержать:

- Титульный лист.
- Задание на проведение патентных исследований.
- Регламент поиска.

Для определения индексов Международной патентной классификацией (МПК) служат указатели классов МПК и алфавитно-предметный указатель к ним. Указатель классов МПК представляет собой перечень рубрик патентной классификации, каждая из

которых расшифрована текстом, раскрывающим тематическое содержание этой рубрики. Алфавитно-предметный указатель приводит упорядоченный (по алфавиту) список терминов, каждому из которых соответствует один или несколько индексов классификационных рубрик;

- Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц, терминов.
- Отчет о поиске.

По формальным критериям отбора, таким как, тема разработки, глубина поиска, повторяемость предмета изобретений в их названиях, конъюнктурные показатели, наименования фирм-патентовладельцев и т.д. выбрать для исследования патенты и опубликованные заявки на выдачу патента и составить их перечень с указанием индексов рубрики МПК, номеров патентов и их названий. Полученные данные вписать в соответствующие графы отчёта.

- Основную (аналитическую) часть.

Проанализировать патенты из перечня. Установить в чём выражаются технические результаты, которые достигаются с использованием данных патентов, например снижение энергозатрат, увеличение быстродействия и т.д. Объединяя повторяющиеся цели, обобщить: достижение каких технических результатов преследуют разработчики для развития данной области техники. Указать выявленные аналоги предложенного технического решения, проанализировать их преимущества и недостатки.

- Заключение.
- Приложения.

Патентные исследования оформляются отдельным разделом диссертации.

4 РАБОТА НАД РУКОПИСЬЮ ДИССЕРТАЦИИ

Поскольку диссертация является квалификационным трудом, ее оценивают не только по теоретической научной ценности,

актуальности темы и прикладному значению полученных результатов, но и по уровню методической подготовки этого научного произведения, что прежде всего находит отражение в его композиции.

Композиция диссертации — это последовательность расположения ее основных частей, к которым относят основной текст (т.е. главы и параграфы), а также части ее справочно-сопроводительного аппарата.

Традиционно сложилась определенная композиционная структура диссертационного произведения, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение.
4. Главы основной части.
5. Заключение.
6. Список используемых источников.
7. Приложения.

Титульный лист является первой страницей диссертационной работы и заполняется по строго определенным правилам.

В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения или научной организации. Верхнее поле с указанным текстом отделяется от остальной площади титульного листа сплошной чертой.

Далее указываются фамилия, имя и отчество диссертанта (в именительном падеже).

В среднем поле дается заглавие диссертационной работы, которое приводится без слова «тема» и в кавычки не заключается. Заглавие должно быть по возможности кратким, точным и соответствовать ее основному содержанию.

Очень краткие названия научных работ (одно-два слова) свидетельствуют о том, что исследование проведено с исчерпывающей полнотой. В диссертационных работах, освещающих обычно узкие темы, заглавие должно быть более конкретным, а потому и более многословным.

Не следует допускать в заглавии диссертационной работы

неопределенных формулировок, например: «Анализ некоторых вопросов...», а также штампованных формулировок типа: «К вопросу о...», «К изучению...», «Материалы к...».

После заглавия диссертации помещается шифр из номенклатуры специальности магистранта и степень, на соискание которой представляется диссертация.

Далее ближе к правому краю титульного листа указываются фамилия и инициалы научного руководителя, а также его ученое звание и ученая степень.

В нижнем поле указываются место выполнения диссертационной работы и год ее написания (без слова «год»).

После титульного листа помещается оглавление, в котором приводятся все заголовки диссертационной работы (кроме подзаголовков, даваемых в подбор с текстом) и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещены на три-пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Нумерация рубрик делается по индексационной системе, то есть с цифровыми номерами, содержащими во всех ступенях, кроме первой, номер как своей рубрики, так и рубрики, которой она подчинена.

Введение к диссертации. Здесь обычно обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируются объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования, сообщается в чем заключаются теоретическая значимость и прикладная ценность полученных результатов, а также отмечаются положения, которые выносятся на защиту.

Таким образом, введение — очень ответственная часть диссертации, поскольку оно не только ориентирует читателя в дальнейшем раскрытии темы, но и содержит все необходимые ее квалификационные характеристики. Поэтому основные части введения к диссертации рассмотрим более подробно.

Актуальность — обязательное требование к любой диссертации. Поэтому вполне понятно, что ее введение должно начинаться с обоснования актуальности выбранной темы.

Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство диссертанта со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы. Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической связи и последовательности, и потому перечень работ и их критический разбор не обязательно давать только в хронологическом порядке их публикации.

Поскольку магистерская диссертация обычно посвящается сравнительно узкой теме, то обзор работ предшественников следует делать только по вопросам выбранной темы, а вовсе не по всей проблеме в целом. В таком обзоре незачем также излагать все, что стало известно диссертанту из прочитанного и что имеет лишь косвенное отношение к его работе. Но все сколько-нибудь ценные публикации, имеющие прямое и непосредственное отношение к теме диссертации, должны быть названы и критически оценены.

От формулировки научной проблемы и доказательства того, что та часть этой проблемы, которая является темой данной диссертационной работы, еще не получила своей разработки и освещения в специальной литературе, логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (изучить..., описать..., установить..., выявить..., вывести формулу... и т.п.).

Формулировки этих задач необходимо делать как можно

более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав диссертационной работы. Это важно также и потому, что заголовки таких глав рождаются именно из формулировок задач предприняемого исследования.

Обязательным элементом введения является формулировка объекта и предмета исследования. Объект — это процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения. Предмет — это то, что находится в границах объекта.

Обязательным элементом введения диссертационной работы является также указание на методы исследования, которые служат инструментом в добывании фактической материала, являясь необходимым условием достижения поставленной в такой работе цели. Во введении описываются и другие элементы научного процесса. К ним, в частности, относят указание, на каком конкретном материале выполнена сама работа. Здесь также дается характеристика основных источников получения информации (официальных, научных, литературных, библиографических), а также указываются методологические основы проведенных исследований.

В главах основной части диссертационной работы подробно рассматривается методика и техника исследования и обобщаются результаты. Все материалы, не являющиеся насущно важными для понимания решения научной задачи, выносятся в приложения.

Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме диссертационной работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение диссертанта сжато, логично, аргументировано излагать материал, изложение и оформление которого должны соответствовать требованиям, предъявляемым к работам, направляемым в печать.

Диссертационная работа заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение».

Содержание заключения не должно подменяться механическим суммированием выводов в конце глав, представляющих краткое резюме, а должно содержать то новое, существенное, что составляет итоговые результаты исследования, которые часто

оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев. Их последовательность определяется логикой построения диссертационного исследования. При этом указывается вытекающая из конечных результатов не только его научная новизна и теоретическая значимость, но и практическая ценность.

После заключения принято помещать список использованных источников. Этот список составляет одну из существенных частей диссертации и отражает самостоятельную творческую работу диссертанта.

Каждый включенный в такой список литературный источник должен иметь отражение в рукописи диссертации. Если ее автор делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать в подстрочной ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Не следует включать в библиографический список те работы, на которые нет ссылок в тексте диссертации и которые фактически не были использованы. Не рекомендуется включать в этот список энциклопедии, справочники, научно-популярные книги, газеты. Если есть необходимость в использовании таких изданий, то следует привести их в подстрочных ссылках в тексте диссертационной работы.

4.1 Язык и стиль изложения материала

Поскольку диссертация является прежде всего квалификационной работой, ее языку и стилю следует уделять самое серьезное внимание. Действительно, именно языково-стилистическая культура диссертации лучше всего позволяет судить об общей культуре ее автора.

Для научного текста характерны смысловая законченность, целостность и связность. Важнейшим средством выражения логических связей являются здесь специальные функционально-синтаксические средства связи, указывающие на последовательность развития мысли (вначале, прежде всего, затем, во-первых, во-вторых, значит, итак и др.), противоречивые отношения (однако, между тем, в то время как, тем не менее), причинно-след-

ственные отношения (следовательно, поэтому, благодаря этому, сообразно с этим, вследствие этого, кроме того, к тому же), переход от одной мысли к другой (прежде чем перейти к..., обратимся к..., рассмотрим, остановимся на..., рассмотрев, перейдем к..., необходимо остановиться на..., необходимо рассмотреть), итог, вывод (итак, таким образом, значит, в заключение отметим, все сказанное позволяет сделать вывод, подведя итог, следует сказать).

В качестве средства связи могут использоваться местоимения, прилагательные и причастия (данные, этот, такой, названные, указанные и др.).

На уровне целого текста для научной речи едва ли не основным признаком является целенаправленность и прагматическая установка. Отсюда делается понятным, почему эмоциональные языковые элементы в диссертациях не играют особой роли. Научный текст характеризуется тем, что в него включаются только точные, полученные в результате длительных наблюдений и научных экспериментов сведения и факты. Это обуславливает точность их словесною выражения, а следовательно, использование специальной терминологии.

Нельзя также употреблять вместо принятых в данной науке терминов профессионализмы. *Профессионализмы* — это не обозначения научных понятий, а условные, в высшей степени дифференцированные наименования реалий, используемые в среде узких специалистов и понятные только им. Это своего рода их жаргон. В основе такого жаргона лежит бытовое представление о научном понятии.

Стиль письменной научной речи — это безличный монолог. Поэтому изложение обычно ведется от третьего лица, так как внимание сосредоточено на содержании и логической последовательности сообщения, а не на субъекте. Сравнительно редко употребляется форма первого и совершенно не употребляется форма второго лица местоимений единственного числа. Авторское «я» как бы отступает на второй план.

Качествами, определяющими культуру научной речи, являются точность, ясность и краткость. Смысловая точность — одно из главных условий, обеспечивающих научную и практическую

ценность заключенной в тексте диссертационной работы информации. Действительно, неправильно выбранное слово может существенно исказить смысл написанного, дать возможность двоякого толкования той или иной фразы, придать всему тексту нежелательную тональность.

Краткость — третье необходимое и обязательное качество научной речи, более всего определяющее ее культуру. Реализация этого качества означает умение избежать ненужных повторов, излишней детализации и словесного мусора. Каждое слово и выражение служит здесь той цели, которую можно сформулировать следующим образом: как можно не только точнее, но и короче донести суть дела. Поэтому слова и словосочетания, не несущие никакой смысловой нагрузки, должны быть полностью исключены из текста диссертации.

Чтобы избежать многословия, необходимо прежде всего бороться с плеоназмами, когда в текст вкрапливаются слова, ненужные по смыслу.

Такие слова в диссертации свидетельствуют не только о языковой небрежности ее автора, но и часто указывают на нечеткость представления о предмете речи или на то, что он просто не понимает точного смысла заимствованного из чужого языка слова. Так появляются сочетания типа: интервал перерыва, внутренний интерьер, габаритные размеры и пр.

Краткость в передаче содержания диссертации достигается благодаря различного рода сокращениям слов и словосочетаний, замене часто повторяющихся терминов аббревиатурами. При первом упоминании повторяющегося термина заменяющая его аббревиатура приводится в круглых скобках. Например: «Исследована электрическая прочность воздушно-масляной изоляции (ВМИ). Установлено, что ВМИ в зависимости от...».

Большое распространение в магистерской диссертации получили смешанные терминологические сокращения (УФ-лучи, ИК-спектр, ВЧ-подогрев вместо «ультрафиолетовые лучи», «инфракрасный спектр», «высокочастотный подогрев»), условные аббревиатуры (кпд, гвв, эдс, ввт вместо «коэффициент полезного действия», «горизонт верхних вод», «электродвижущая сила»,

«верхняя мертвая точка»), а также сокращения ключевых слов.

4.2 Рубрикация текста

Рубрикация диссертационной работы представляет собой деление ее текста на составные части, графическое отделение одной части от другой, а также использование заголовков, нумерации и т.п. Рубрикация в диссертации отражает логику научного исследования и потому предполагает четкое подразделение текста рукописи на отдельные логически соподчиненные части.

В каждом абзаце следует выдерживать систематичность и последовательность в изложении фактов, соблюдать внутреннюю логику их подачи, которая в значительной мере определяется характером текста.

Рассмотрим использование таких правил на примере разбивки глав основной части на параграфы.

Это означает, что глава по своему смысловому содержанию должна точно соответствовать суммарному смысловому содержанию относящихся к ней параграфов. Несоблюдение этого правила может привести к структурным ошибкам двоякого рода. Ошибка первого ряда проявляется в том, что глава по смысловому содержанию уже общего объема составляющих ее параграфов, т.е., проще говоря, включает в себя лишние по смыслу параграфы.

Заголовки глав и параграфов диссертации должны точно отражать содержание относящегося к ним текста. Они не должны сокращать или расширять объем смысловой информации, которая в них заключена.

Любой заголовок в научном тексте должен быть по возможности кратким, т.е. он не должен содержать лишних слов. Однако и чрезмерная его краткость не желательна. Дело в том, что чем короче заголовок, тем он шире по своему содержанию. Особенно опасны заголовки, состоящие из одного слова. По такому заголовку сложно судить о теме следующего за таким заголовком текста.

Рубрикация текста нередко сочетается с нумерацией — чи-

словым (а также буквенным) обозначением последовательности расположения его составных частей.

5 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1 Общие положения

5.1.1 Изложение текста и оформление диссертационной работы выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.105 и ГОСТ Р 6.30-97. Страницы текста и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327.

5.1.2 Диссертация должна быть выполнена любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков — не менее 1,8 мм (кегель не менее 12).

Текст диссертации следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое — 10 мм, остальные — 20 мм.

Поля слева оставляют для переплета, справа — во избежание того, чтобы в строках не было неправильных переносов из-за неуместившихся частей слов. При таких полях каждая страница должна содержать приблизительно 1800 знаков (30 строк, по 60 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определённых терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

5.1.3 Вне зависимости от способа представления рукописи, качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с ПВЭМ должно удовлетворять требованию их

четкого воспроизведения.

5.1.4 При подготовке рукописи необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей диссертации. В диссертации должны быть четкие нерасплывшиеся линии, буквы цифры и знаки.

5.1.5 Опечатки, описки и графические неточности, обнаружены в процессе подготовки диссертации, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью — рукописным способом.

5.1.6 Рукопись представляется строго в последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы кусков текста в другие места.

5.1.7 Все сноски и подстрочные примечания приводятся (через один интервал) на той странице, к которой они относятся.

5.1.8 Все страницы нумеруются начиная с титульного листа. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в середине верхнего поля страницы. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц диссертации. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

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

5.1.10 Нумерация страниц диссертации и приложений, входящих в ее состав должна быть сквозная.

5.1.11 Каждая новая глава начинается с новой страницы. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, списку литературы, приложениям, указателям.

5.1.12 Расстояние между названием главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Такое же расстояние выдерживается между заголовками главы и параграфа. Расстояния между основаниями строк заголовка принимают такими

же, как в тексте. Точку в конце заголовка, располагаемого посредине строки, не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовке не допускается.

Фразы, начинающиеся с новой (красной) строки, печатают с абзацным отступом от начала строки, равным пяти ударам.

5.1.13 Размеры знаков для формул рекомендуются следующие: прописные буквы и цифры — 7—8 мм, строчные — 4 мм, показатели степеней и индексы — не менее 2 мм.

5.1.14 Материалы диссертации, а также рисунки и фотографии должны быть без пометок, карандашных исправлений, пятен и загибов, набивка буквы на букву и дорисовка букв чернилами не допускается.

После распечатки рукопись диссертации следует тщательно вычитать. Даже самые опытные и грамотные машинистки могут допустить ошибки (особенно это касается правил библиографического описания литературных источников).

Все ошибки и опечатки необходимо исправить. Число исправлений должно быть минимальным: на страницу не более пяти исправлений от руки чернилами черного цвета.

Объем текста магистерской диссертации строго не регламентирован. Обычно он находится в пределах 80—100 страниц машинописного текста, напечатанного через два интервала на листах стандартного формата.

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

5.2 Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов диссертации

5.2.1 Разделы (главы) диссертации должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

5.2.2 Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

5.3 Таблицы

5.3.1 Таблицы применяются для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. По содержанию таблицы делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки к анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение в качестве нового (выводного) знания, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод, что...», «из таблицы видно, что...», «таблица позволяет заключить, что...» и т.п. Часто такие таблицы дают возможность выявить и сформулировать определенные закономерности,

В неаналитических таблицах помещаются, как правило, необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации или констатации.

Обычно таблица состоит из следующих элементов: порядкового номера и тематического заголовка, боковика, заголовков вертикальных граф (головки), горизонтальных и вертикальных граф основной части.

Порядковый номер таблицы служит для ее связи с текстом. Он состоит из слова «таблица» и цифры ее номера в диссертации. Слово «таблица» пишется с прописной буквы, значок «№» перед порядковым номером и точку после него не ставят (например: Таблица 5).

Если в диссертации одна таблица, то ни нумерационный заголовок, ни слово «таблица» не нужны. В этом случае в тексте слово «таблица» необходимо писать без сокращения, например:

Как видно из таблицы...

По результатам анализа (см. таблицу) видно, что...

Если в диссертации две таблицы и более, то они должны быть пронумерованы, и на каждую необходима ссылка в тексте. Слово «Таблица» в этом случае приводят в сокращенном виде, знак «№» не ставят, например:

Данные анализа (табл. 5) показывают, что...

В случае повторных ссылок в тексте необходимо к ссылке добавлять общепринятое сокращение от слова «смотри» — см., например:

Повторный анализ (см. табл. 5) свидетельствует, что...

Тематический заголовок определяет содержание таблицы и употребляется в случае необходимости ее использования без обращения к тексту. Такой заголовок, как и нумерационный, пишется с прописной буквы, без точки на конце. Ссылку на таблицу следует сформулировать таким образом, чтобы не дублировался тематический заголовок, в котором следует избегать употребления следующих слов: значение, величина, расчет, зависимость.

Головка — это часть таблицы, в которой приводится содержание вертикальных граф. Она может состоять как из одного, так и нескольких этажей (ярусов).

Заголовки граф в первом ярусе следует писать с прописной буквы, в конце ни точку, ни запятую не ставят. Заголовки граф второго и последующих ярусов (подзаголовки) пишут следующим образом. Если ярус составляет единую грамматическую форму с предыдущим ярусом, то со строчной буквы пишут нижележащие подзаголовки, например:

Вид охлаждающей жидкости	Температура, °С	
	летом	зимой

Все приводимые в таблицах данные должны быть достоверны, однородны и сопоставимы, в основе их группировки должны лежать существенные признаки.

Не допускается помещать в текст диссертации без ссылки на источник те таблицы, данные которых уже были опубликованы в печати.

Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

При переносе части таблицы название помещают только перед первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

5.3.2 Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

5.3.3 Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица» и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например, «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другую страницу, заголовок помещают только над ее первой частью.

5.3.4 Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

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

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

5.3.5 Заголовки граф и строк таблицы следует писать с про-

писной буквы в единственном числе, 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 ставят.

5.4 Иллюстрации

5.4.1 Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в диссертации непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть ссылки в диссертации.

5.4.2 Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в диссертации, *должны соответствовать* требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Чертеж — основной вид иллюстраций в инженерных диссертациях. Он используется, когда надо максимально точно изобразить конструкцию машины, механизма или их части. Любой чертеж должен быть выполнен в точном соответствии с правилами черчения и требованиями соответствующих стандартов. В тех случаях, когда авторы диссертационных работ занимаются разработкой конкретных механизмов или приборов, они помещают в такие работы и рабочие чертежи.

Фотография — особенно убедительное и достоверное средство наглядной передачи действительности. Она применяется тогда, когда необходимо с документальной точностью изобразить предмет или явление со всеми его индивидуальными особенностями.

Схема — это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

На схемах различных устройств вся измерительная и коммуникационная аппаратура: электрические, электронные, кине-

матические, тепловые и другие виды приборов и механизмов — должна быть изображена с использованием обозначений, установленных соответствующими стандартами.

В некоторых диссертациях пространственные схемы различных систем изображаются в виде прямоугольников с простыми связями-линиями. Такие схемы называют структурными.

Диаграмма — один из способов графического изображения зависимости между величинами. Диаграммы составляются для наглядности изображения и анализа массовых данных. В соответствии с формой построения различают диаграммы плоскостные, линейные и объемные. В диссертациях наибольшее распространение получили линейные диаграммы, а из плоскостных — столбиковые (ленточные) и секторные.

Для построения линейных диаграмм обычно используют координатное поле. По оси абсцисс в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки (независимые), на оси ординат — показатели на определенный момент или период времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками, в результате чего получается ломаная линия. На линейные диаграммы одновременно можно наносить ряд показателей.

На столбиковых (ленточных) диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображаемым ими величинам.

При вертикальном расположении прямоугольников диаграмма называется столбиковой, при горизонтальном — ленточной. Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей отображаемого объекта или явления.

Результаты обработки числовых данных можно дать в виде *графиков*, т.е. условных изображений величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии. Графики используются как для анализа, так и для повышения наглядности иллюстрируемого материала.

Кроме геометрического образа, график должен содержать ряд вспомогательных элементов:

- общий заголовок графика;
- словесные пояснения условных знаков и смысла отдельных элементов графического образа;
- оси координат, шкалу с масштабами и числовые сетки;
- числовые данные, дополняющие или уточняющие величину нанесенных на график показателей.

Оси абсцисс и ординат графика вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят. В некоторых случаях графики снабжаются координатной сеткой, соответствующей масштабу шкал по осям абсцисс и ординат. Можно при вычерчивании графиков вместо сетки по осям короткими рисками наносить масштаб. Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). Исключение составляют графики, ось абсцисс или ось ординат которых служит общей шкалой для двух величин. В таких случаях цифровые значения масштаба для второй величины часто пишут внутри рамки графика или проводят вторую шкалу (в случае другого масштаба). Следует избегать дробных значений масштабных делений по осям координат.

На координатной оси этот множитель следует указывать либо при буквенном обозначении величины, откладываемой по оси, либо вводить в размерность этой величины.

По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи. Если надписи нельзя заменить обозначениями, то их пишут посередине оси снизу вверх. Так же поступают со сложными буквенными обозначениями и размерностями, которые не укладываются на линии численных значений по осям координат.

Если кривая, изображенная на графике, занимает небольшое

пространство, то для экономии места числовые деления на осях координат можно начинать не с нуля, а ограничивать теми значениями, в пределах которых рассматривается данная функциональная зависимость.

5.4.3 Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

5.4.4 Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

5.4.5 Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

Рисунок 1 — Детали прибора

5.4.6 Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

5.4.7 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 раздела.

5.5 Формулы и уравнения

5.5.1 *Формула* — это комбинация математических или химических знаков, выражающих какое-либо предложение.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения (\cdot), деления ($:$), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе

се формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «×».

5.5.2 Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

5.5.3 Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Не рекомендуется нумеровать формулы, на которые нет ссылок в тексте.

Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы без отточия от формулы к ее номеру. Место номера, не уместяющегося в строке формулы, располагают в следующей строке ниже формулы. Место номера при переносе формулы должно быть на уровне последней строки. Место номера формулы в рамке находится вне рамки в правом краю против основной строки формулы. Место номера формулы-дроби располагают на середине основной горизонтальной черты формулы.

Нумерация небольших формул, составляющих единую группу, делается на одной строке и объединяется одним номером.

Нумерация группы формул, расположенных на отдельных строках и объединенных фигурной скобкой (парантезом), производится справа. Острие парантеза находится в середине группы формул по высоте и обращено в сторону номера, помещаемого против острия парантеза в правом крае страницы.

Формулы — разновидности приведенной ранее основной формулы допускается нумеровать арабской цифрой и прямой строчной буквой русского алфавита, которая пишется слитно с цифрой. Например: (14а), (14б).

Промежуточные формулы, не имеющие самостоятельного значения и приводимые лишь для вывода основных формул, нумеруют либо строчными буквами русского алфавита, которые пишут прямым шрифтом в круглых скобках, либо звездочками в круглых скобках. Например: (а), (б), (в), (*), (**), (***)

Сквозная нумерация формул применяется в небольших работах, где нумеруется ограниченное число наиболее важных фор-

мул. Такую же нумерацию можно использовать и в более объемных работах, если пронумерованных формул не слишком много и в одних главах содержится мало ссылок на формулы из других глав.

Рассмотрим теперь оформление ссылок на номера формула в тексте. При ссылках на какую-либо формулу ее номер ставят точно в той же графической форме, что и после формулы, т.е. арабскими цифрами в круглых скобках. Например: в формуле (3.7); из уравнения (5.1) вытекает...

Если ссылка на номер формулы находится внутри выражения, заключенного в круглые скобки, то их рекомендуется заменять квадратными скобками. Например: Используя выражение для дивергенции [см. формулу (14.3)], получаем...

Следует знать и правила пунктуации в тексте с формулами. Общее правило здесь таково: формула включается в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в тех случаях, когда оно необходимо по правилам пунктуации: 1) в тексте перед формулой содержится обобщающее слово; 2) этого требует построение текста, предшествующего формуле.

Знаки препинания между формулами, следующими одна за другой и не разделенными текстом, отделяют запятой или точкой с запятой. Эти знаки препинания помещают непосредственно за формулами до их номера.

Знаки препинания между формулами при парантезе ставят внутри парантеза. После таких громоздких математических выражений, как определители и матрицы, допускается знаки препинания не ставить.

Символ — это условное обозначение, во-первых, математических и физических величин, во-вторых, единиц измерения величин и, в-третьих, математических знаков.

В качестве символов используются буквы русского, латинского, греческого и готического алфавитов. Чтобы избежать совпадения символов различных величин, применяются индексы.

Индексом могут служить строчные буквы русского, латинского и греческого алфавитов, арабские и римские цифры, штрихи. Располагаются индексы справа от символа вверху или внизу. Однако верхние индексы используются крайне редко, так как это место расположения степени. Не допускается применение одновременно и верхнего, и нижнего индексов.

При использовании символов и индексов необходимо соблюдать следующие требования.

1. Одна и та же величина в тексте всей диссертации должна быть обозначена одинаково.

2. Символы и индексы физических величин и их единиц измерения должны соответствовать СТ СЭВ 1052-78.

3. Буквенные индексы должны соответствовать начальным или наиболее характерным буквам наименования понятия или величины, на связь с которыми указывает индекс (например: K_p — константа равновесия).

4. Индекс 0 (ноль) необходимо использовать только в случаях, указывающих на начальные или исходные показатели.

Экспликация — это объяснение символов, входящих в формулу. Экспликация должна отвечать следующим требованиям.

1. Размещаться сразу после формулы, от которой отделяется запятой.

2. Начинаться со слова «где».

3. Символы надо располагать в порядке упоминания в формуле. В формулах с дробями сначала поясняют числитель, а затем — знаменатель.

4. Должна включать все символы из формулы или группы формул, после которых экспликация расположена. Знаки препинания расставляются в экспликации следующим образом:

1. Между символом в расшифровке ставят тире.

2. Внутри расшифровки единицы измерений отделяют от текста запятой.

3. После расшифровки перед следующим символом ставят точку с запятой.

4. В конце последней расшифровки ставят точку, например:

$$V = S/t,$$

где S — путь, м;
 t — время, сек.

5.5. Использование и оформление цитат.

Для подтверждения собственных доводов ссылкой на авторитетный источник или для критического разбора того или иного научного произведения следует приводить цитаты.

При цитировании каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов. В случае использования чужого материала без ссылки на автора и источник заимствования магистерская диссертация не допускается к защите.

Цитирование не должно быть ни избыточным, ни недостаточным, так как и то и другое снижает уровень научной работы: избыточное цитирование создает впечатление компилятивности работы, а недостаточное цитирование при необходимости приведения цитат из использованных источников или хотя бы ссылки на них снижает научную ценность излагаемого в работе.

Если необходимо выразить отношение автора диссертационной работы к отдельным словам или мыслям цитируемого текста, то после них ставят восклицательный знак или знак вопроса, которые заключают в круглые скобки.

Общие технико-орфографические правила оформления цитат следующие.

Текст цитаты заключается в кавычки и приводится в той грамматической форме, в какой он дан в источнике, с сохранением особенностей авторского написания. Научные термины, предложенные другими авторами, не заключаются в кавычки, исключая случаи явной полемики. В этих случаях употребляется выражение «так называемый».

5.6 Ссылки в тексте и оформление заимствований

По ходу изложения магистранту надо ссылаться на таблицы, иллюстрации, примеры, схемы, формулы и другие элементы, расположенные по условиям содержания не рядом с текстом, к ко-

торому они относятся.

Ссылки в тексте на номер рисунка, таблицы, страницы, главы пишут сокращенно и без значка «№», например: рис. 3, табл. 4, с. 34, гл. 2. Если указанные слова не сопровождаются порядковым номером, то их следует писать в тексте полностью, без сокращений, например: «из рисунка видно, что...», «таблица показывает, что...» и т.д.

Ссылку в тексте на отдельный раздел работы, не входящий в строй данной фразы, заключают в круглые скобки, помещая впереди сокращение «см.».

В тексте диссертации часто приходится ссылаться на факты, установленные другими авторами, или включать в текст заимствованный у них материал. Чтобы не быть обвиненным в научном плагиате, следует обязательно указывать в ссылке, из какого именно источника делается заимствование.

5.7 Оформление приложений и примечаний

Приложение — это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но является необходимой для более полного освещения темы.

По содержанию приложения очень разнообразны. Это, например, могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, ранее неопубликованные тексты, переписка и т.п. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты.

В приложения нельзя включать библиографический список использованной литературы, вспомогательные указатели всех видов, справочные комментарии и примечания, которые являются не приложениями к основному тексту, а элементами справочно-сопроводительного аппарата диссертации, помогающими пользоваться ее основным текстом.

Приложения оформляются как продолжение диссертации на последних ее страницах. При большом объеме или формате приложения оформляют в виде самостоятельного блока в специаль-

ной папке (или переплете), на лицевой стороне которой дают заголовки «Приложения» и затем повторяют все элементы титульного листа диссертации.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. При наличии в диссертации более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака №), например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т.д. Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом «смотри»; оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки по форме: (см. приложение 5).

Каждое приложение, как правило, имеет самостоятельное значение и может использоваться независимо от основного текста.

Отражение приложения в оглавлении диссертации обычно бывает в виде самостоятельной рубрики с полным названием каждого приложения.

6 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К АВТОРЕФЕРАТУ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

6.1 Автореферат магистерской диссертации это краткое изложение основных разделов работы в виде тезисов и основных результатов работы, полученных в результате выполнения магистерской диссертации (не более 12 стр. машинописного текста). Автореферат диссертации — научное издание в виде брошюры, содержащее составленный автором реферат проведенного им исследования, представляемого на соискание степени магистра.

6.2 Автореферат диссертации должен быть подготовлен к изданию (через типографию ТУСУРа) не менее чем за месяц до планируемого срока защиты. Автореферат должен быть выполнен любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А5, шрифт *Times New Roman*, шрифт 11, через один интервал. Текст диссертации следует печатать, соблюдая размеры полей — 20 мм.

6.3 Авторефераты магистерских диссертаций издаются за счет средств кафедры Промышленной электроники в виде сборника через типографию ТУСУРа.

6.4 Содержание автореферата:

I. Общая характеристика работы

- актуальность задачи;
- цели диссертационной работы;
- используемые методы и технологии;
- научная новизна;
- практическая значимость;
- реализация работы;
- публикации;
- структура и объем диссертации.

II. Краткое содержание магистерской диссертации (по главам).

III. Основные итоги работы (с включением опубликованных материалов).

7 НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПО КОТОРЫМ МОГУТ БЫТЬ ВЫПОЛНЕНЫ МАГИСТЕРСКИЕ ДИССЕРТАЦИИ

7.1 Разработка научных основ создания схем и устройств силовой электроники, исследование свойств и принципов функционирования элементов схем и устройств.

7.2 Теоретический анализ и экспериментальные исследования процессов преобразования (выпрямления, инвертирования, импульсного, частотного и фазо-частотного регулирования и т. п.) в устройствах силовой электроники с целью улучшения их технико-экономических и эксплуатационных характеристик.

7.3 Оптимизация преобразователей, их отдельных, функциональных узлов и элементов.

7.4 Математическое и схемотехническое моделирование преобразовательных устройств.

7.5 Разработка научных подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих адекватное отражение в моделях фи-

зической сущности электромагнитных процессов и законов функционирования устройств силовой электроники.

7.6 Автоматизация производства заготовок, изготовления деталей и сборки.

7.7 Автоматизация контроля и испытаний.

7.8 Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей функциональных и обеспечивающих подсистему АСУТП.

7.9 Разработка научных основ создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления.

7.10 Теоретический анализ и экспериментальное исследование функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик.

7.11 Разработка принципиально новых методов анализа и синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с целью улучшения их технических характеристик.

7.12 Разработка научных подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.

7.13 Организация баз данных и знаний, построение систем управления базами данных и знаний.

7.14 Разработка и исследование человеко-машинных интерфейсов, программных средств распознавания образов и визуализации, мультимедийного общения.

7.15 Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации.

8 ПОРЯДОК И СРОКИ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

8.1 Соискатель представляет 2 экземпляра магистерской диссертации секретарю ГАК не позднее, чем за семь дней до даты защиты. К диссертации прилагается Автореферат и отзыв научного руководителя. В Отзыве соискатель характеризуется как научно-педагогический работник, выносится предложение о присвоении академической степени магистра и может быть дана рекомендация для поступления в аспирантуру. Один из 2-х предъявленных экземпляров диссертации передается рецензенту лично соискателем или через секретаря ГАК.

8.2 Защита магистерской диссертации происходит публично на заседании ГАК. Защита диссертации должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности и принципиальности. Для доклада соискателю предоставляется до 15 минут времени. Из доклада должно быть ясно, в

чем состоит личное участие соискателя в получении защищаемых результатов. Доклад должен сопровождаться демонстрацией иллюстративных материалов.

8.3 Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных автором, определяется Государственной аттестационной комиссией.

8.4 В случае представления диссертации, написанной на не русском языке, по просьбе соискателя и при согласии не менее двух третей состава ГАК защита диссертации может проводиться на языке, на котором написана диссертация.

8.5 ГАК выносит свое решение с учетом соответствия диссертации настоящему Положению. Решение ГАК выносится в день защиты. Оно является окончательным. В случае отрицательного заключения ГАК соискателю выдается справка об окончании обучения в магистратуре. Соискателю разрешается повторное представление диссертации к защите в течение трех лет после завершения обучения в ТУСУР, но не ранее, чем через 1 год, и не более одного раза. Диссертация, представленная к защите повторно, проходит все стадии экспертизы, предусмотренные для защиты диссертаций, представленных к защите впервые.

9 ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ К ЗАЩИТЕ ДИССЕРТАЦИИ

9.1 Основные документы, представляемые в Государственную аттестационную комиссию

Полностью подготовленная к защите магистерская диссертация представляется научному руководителю, который еще раз просматривает такую работу в целом. Свои соображения он излагает в письменном заключении. Оно пишется в произвольной форме, однако все же можно выявить и некоторые общие положения.

Прежде всего, в заключении указывается на соответствие выполненной диссертации специальностям и отрасли науки, по которым Государственной аттестационной комиссии предостав-

лено право проведения защиты магистерских диссертаций.

Затем научный руководитель кратко характеризует проделанную работу, отмечает ее актуальность, теоретический уровень и практическую значимость, полноту, глубину и оригинальность решения поставленных вопросов, а также дает оценку готовности такой работы к защите. Заканчивается письменное заключение научного руководителя указанием на степень соответствия ее требованиям, предъявляемым к выпускным работам магистратуры.

Магистерская диссертация подвергается обязательному рецензированию. Рецензент назначается из специалистов той области знания, по тематике которой выполнено диссертационное исследование. Такой рецензент обязан провести квалифицированный анализ существа и основных положений рецензируемой диссертации, а также оценить актуальность избранной темы, самостоятельность подхода к ее раскрытию, наличие собственной точки зрения, умение пользоваться методами научного исследования, степень обоснованности выводов и рекомендаций, достоверность полученных результатов, их новизну и практическую значимость.

Наряду с положительными сторонами такой работы отмечаются и недостатки, в частности, указываются отступления от логичности и грамотности изложения материала, выявляются фактические ошибки и т.п. Объем рецензии составляет обычно от двух до пяти страниц машинописного текста.

Этот документ, содержащий аргументированный критический разбор достоинств и недостатков диссертации, оглашается на заседании Государственной аттестационной комиссии при обсуждении результатов ее защиты.

Содержание рецензии на диссертационную работу доводится до сведения ее автора не позже чем за один-два дня до защиты с тем, чтобы он мог заранее подготовить ответы по существу сделанных рецензентом замечаний (принять или аргументированно их отвести).

Говоря об оценке диссертационной работы научным руководителем и рецензентом, стоит остановиться на содержании по-

нятий «новизна», «актуальность» и «практическая значимость» такой работы, поскольку эти понятия ими нередко понимаются не однозначно, что затрудняет объективную оценку проделанного магистрантом исследования.

Для большого количества наук научная новизна проявляется в наличии теоретических положений, которые впервые сформулированы и содержательно обоснованы, методических рекомендаций, которые внедрены в практику и оказывают существенное влияние на достижение новых социально-экономических результатов. Новыми могут быть только те положения диссертационного исследования, которые способствуют дальнейшему развитию науки в целом или отдельных ее направлений.

При оценке актуальности выбранной темы нельзя исходить из политической ситуации в стране или мире. Подлинная наука не терпит конъюнктурных подходов. Политизация при оценке актуальности в недавнем прошлом приводила подчас к сужению спектра направлений научных исследований, исключению из него тех направлений, которые не пользовались по каким-либо причинам поддержкой правящей партии, что приводило к необъективности научных разработок.

Оценивая практическую значимость выбранной темы, следует знать, что эта значимость зависит от того, какой характер имеет конкретное научное исследование.

Если диссертация носит методологический характер, то ее практическая значимость может проявиться в публикации основных результатов исследования в научной печати, в наличии авторских свидетельств, актов о внедрении результатов исследований в практику; апробации результатов исследования на научно-практических конференциях и симпозиумах; в использовании научных разработок в учебном процессе высших и средних учебных заведений.

Если диссертация носит методический характер, то ее практическая значимость может проявить себя в наличии научно обоснованной и апробированной в результате экспериментальной работы системы методов и средств совершенствования экономического, технической или социального развития страны.

Сюда же относят исследования по научному обоснованию новых и развитию действующих систем, методов и средств того или иного вида деятельности.

Если предполагается, что будущее исследование будет обеспечивать научное обоснование путей оптимизации трудовых и материальных ресурсов или производственных процессов, т.е. носить сугубо прикладной характер, то его практическая значимость может проявляться в следующих формах:

- научное обоснование вариантов направлений, способов совершенствования условий и эффективности труда, основных производственных и непроизводственных фондов, материальных, топливно-энергетических ресурсов и других факторов социальной и экономической деятельности объединения, ведомства, организации;

- экономическое обоснование мероприятий по использованию научно-технических достижений в различных областях науки и практики;

- разработка прогрессивных технологий и новых технических устройств и внедрение этих разработок в практику конкретных отраслей народного хозяйства.

Законченная диссертационная работа вместе со справкой о выполнении индивидуального плана по профессиональной образовательной программе магистра, а также заключением научного руководителя магистранта и рецензией специалиста представляется в Государственную аттестационную комиссию.

Основным документом, подготовляемым к защите самим диссертантом, который зачитывается (или пересказывается) на заседании Государственной аттестационной комиссии, является конспект доклада. Качество такого конспекта определяет оценку не только самой диссертации, но и всей работы магистранта над ней.

9.2 Подготовка магистранта к выступлению на заседании Государственной аттестационной комиссии

Первое и самое главное, с чего обычно начинается подготовка соискателя к защите своей диссертации, — это его работа

над выступлением по результатам диссертационного исследования в форме доклада, призванного раскрыть существо, теоретическое и фактическое значение результатов проведенной работы.

В структурном отношении доклад можно разделить на три части, состоящие из рубрик, каждая из которых представляет собой самостоятельный смысловой блок, хотя в целом они логически взаимосвязаны и представляют единство, которое совокупно характеризует содержание проведенного исследования.

Первая часть доклада в основных моментах повторяет введение диссертации. Рубрики этой части соответствуют тем смысловым аспектам, применительно к которым характеризуется актуальность выбранной темы, дается описание научной проблемы, а также формулировки цели диссертации. Здесь же необходимо указать методы, при помощи которых получен фактический материал диссертации, а также охарактеризовать ее состав и общую структуру.

После первой вводной части следует вторая, самая большая по объему часть, которая в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, характеризует каждую главу диссертационной работы. При этом особое внимание обращается на итоговые результаты. Отмечаются также критические сопоставления и оценки.

Заканчивается доклад заключительной частью, которая строится по тексту заключения диссертации. Здесь целесообразно перечислить общие выводы из ее текста (не повторяя более частные обобщения, сделанные при характеристике глав основной части) и собрать воедино основные рекомендации.

9.3 Процедура публичной защиты магистерской диссертации

Защита магистерской диссертации происходит на заседании Государственной аттестационной комиссии. Такая комиссия состоит из экзаменационных комиссий по приему итоговых экзаменов по отдельным дисциплинам, по приему итогового междисциплинарного экзамена по направлению (специальности) и по защите выпускных квалификационных работ в соответствии с перечнем аттестационных испытаний, включаемых в состав итоговой государственной аттестации по конкретной образователь-

ной программе.

Защита магистерской диссертации происходит публично. Она носит характер научной дискуссии и происходит в обстановке высокой требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики, при этом обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в диссертации.

Заседание Государственной аттестационной комиссии начинается с того, что председательствующий объявляет о защите диссертации, указывая ее название, фамилию, имя и отчество ее автора, а также докладывает о наличии необходимых в деле документов и кратко характеризует «учебную биографию» магистранта (его успеваемость, наличие текстов публикаций (если они имеются), а также выступлений на тему диссертации на заседаниях научных обществ, научных кружков и т.п.).

Далее председательствующий предоставляет слово научному руководителю магистранта. В своем выступлении научный руководитель раскрывает отношение магистранта к работе над диссертацией, а также затрагивает другие вопросы, касающиеся его личности. При отсутствии на заседании Государственной аттестационной комиссии научного руководителя магистранта председательствующий зачитывает его письменное заключение на выполненную диссертационную работу.

Затем слово для сообщения основных результатов научного исследования предоставляется самому магистранту. Свое выступление он строит на основе чтения (еще лучше пересказа) заранее подготовленных тезисов доклада, призванного показать его высокий уровень теоретической подготовки, эрудицию и способность доступно изложить основные научные результаты проведенного исследования.

Знакомя членов Государственной аттестационной комиссии и всех присутствующих в зале с текстом своего доклада, магистрант должен сосредоточить основное внимание на главных итогах проведенного исследования, на новых теоретических и прикладных положениях, которые им лично разработаны.

При необходимости следует делать ссылки на дополнительно подготовленные чертежи, таблицы и графики. Возможно также использование специально подготовленных слайдов, кино- и видеороликов, плакатов и т.п.

Все материалы, выносимые на схемы и чертежи, должны оформляться так, чтобы магистрант мог демонстрировать их без особых затруднений и они были видны всем присутствующим в зале.

Следует учесть и такой вопрос, как выбор одежды. Это важно для магистранта. Известная элегантность, аккуратность, подтянутость в одежде способствуют благоприятному впечатлению и расположению к нему со стороны членов Государственной аттестационной комиссии, а также всех присутствующих на защите.

Магистрант делает свой доклад стоя на трибуне, обращая внимание при помощи указки на какие-либо объекты, изображаемые на плакатах или рисунках. В нужных случаях он сходит с трибуны, чтобы написать какие-либо формулы на доске, объяснить особенности экспоната или в других случаях. Неприглядное впечатление оставляет тот, кто во время выступления прохаживается возле стола с членами Государственной аттестационной комиссии.

После выступления магистранта председательствующий зачитывает отзыв на выполненную диссертацию официального оппонента и предоставляет слово ее автору для ответа на его замечания и пожелания.

После этого начинается научная дискуссия, в которой имеют право участвовать все присутствующие на защите. Члены Государственной аттестационной комиссии и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в диссертации, методам исследования, уточнять результаты и процедуру экспериментальной работы и т.п.

Отвечая на их вопросы, нужно касаться только существа дела. Магистранту следует проявлять скромность в оценке своих научных результатов и тактичность к задающим вопросы.

После окончания дискуссии по желанию магистранта ему может быть предоставлено заключительное слово, после которого можно считать, что основная часть процедуры защиты магистерской диссертации закончена.

На закрытом заседании членов Государственной аттестационной комиссии подводятся итоги защиты и принимается решение об ее оценке. Это решение принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Затем председатель Государственной аттестационной комиссии объявляет всем присутствующим эту оценку, сообщает, что защитившемуся присуждается академическая степень магистра, и закрывает совещание.

В соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений в Российской Федерации результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», которые объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке предусмотренного процедурой защиты протокола.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о магистерской подготовке (магистратуре) в системе много уровня высшего образования Российской Федерации. Постановление Госкомвуза России № 42 от 10 августа 1993 года.
2. Швырев В.С. Научное познание как деятельность. — М.,

1994. — С. 136.

3. Соловьев В.И. Редакторская подготовка периодических изданий. — М.: Изд-во МГАП «Мир книги», 1993. — С. 38—45.

4. Демидова А.К. Пособие по русскому языку: Научный стиль. Оформление научной работы. — М.: Русский язык, 1991; К.С.

5. Бурдин, П.В. Веселов. Как оформить научную работу. — М.: Высшая школа, 1973.

6. Приходько П.Т. Пути в науку. — М.: «Знание», 1973.

7. Составление библиографического описания: Краткие правила. — 2-е изд., доп. — М.: Кн. палата, 1991. — С. 116.

8. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений в Российской Федерации. Утверждено постановлением № 3 Государственного комитета РФ по высшему образованию от 25.05.94.

9. Аристер Н.И., Загузов Н.И. Процедура подготовки и защиты диссертаций. — АОЗТ «ИКАР», 1995.

10. Аристова М.В., Веселков Ф.С., Горшков В.В. В помощь соискателю ученой степени: Учеб. пособие / Под ред. А.К. Казанцева. — СПб.: СПбГИЭА, 1999. — 66 с.

11. Кузин Ф.А. Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты: Практическое пособие для студентов-магистрантов. — М.: «Ось-89», 1998. — 304 с.

12. Коротков Э.М. Исследование систем управления. — М.: ООО Изд-во консалтинговая компания «ДеКА», 2000. — С. 288.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Образец титульного листа

Федеральное агентство по образованию

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Кафедра промышленной электроники

АНТОН ПАВЛОВИЧ ТУГОЛУКОВ

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММ
РЕДАКТИРОВАНИЯ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ**

Направление 210100 «Электроника и микроэлектроника»
Магистерская программа 210116 «Электронные приборы
и устройства сбора, обработки и отображения информации»

Диссертация на соискание
степени магистра
техники и технологии

Научный руководитель:
профессор

В.П. Бондаренко

Томск — 2007

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)
Образец автореферата**

Федеральное агентство по образованию

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Кафедра промышленной электроники

АНТОН ПАВЛОВИЧ ТУГОЛУКОВ

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММ
РЕДАКТИРОВАНИЯ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ**

Направление 210100 «Электроника и микроэлектроника»
Магистерская программа 210116 «Электронные приборы
и устройства сбора, обработки и отображения информации»

Автореферат
диссертации на соискание
степени магистра
техники и технологии

Научный руководитель:
профессор
В.П. Бондаренко

2007

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

С развитием вычислительных возможностей компьютеров и мобильных устройств, успехами в области сжатия информации и увеличением пропускных способностей коммуникационных сетей, пользователи компьютеров и мобильных устройств получи-

ли доступ к огромному количеству мультимедиа информации. Обработка такой информации имеет огромное практическое значение. Условно ее можно разделить на следующие подзадачи: хранение, редактирование и воспроизведение видео данных из хранилищ.

Для решения задач редактирования мультимедиа информации разработано множество программных продуктов. Вот наиболее успешные из них: Adobe Premiere Pro CS3, Liquid Edition Pro 6 компании Pinnacle Systems, CyberLink DVD Suite 5, Ulead® VideoStudio® 11 Plus компании Corel, DVD-lab PRO компании Media Chance. Причем одной из лучших программ на рынке, предназначенных для редактирования цифрового видео является Adobe Premiere. Перечислим основные нововведения:

- инновационный инструментарий для редактирования видеоконтента; функция предпросмотра видеоматериала (титры, эффекты, межкадровые переходы и пр.) в реальном времени;
- пять новых фильтров After Effects (теперь их общее количество достигло более 30 различных наименований);
- расширена поддержка аппаратных средств производства компаний Sony, Canon, Panasonic и других производителей;
- реализована полноценная поддержка операционных систем Windows XP и Mac OS X.

Вышеперечисленные программные продукты являются дорогостоящими (средняя цена составляет более 200\$), поскольку предоставляют пользователю огромные возможности в выборе эффектов и поддерживаемых форматов. Становится актуальной разработка масштабируемой архитектуры приложения редактирования видео, которая позволяла бы создать более дешевые программные продукты. Поддержка масштабирования необходима для быстрого оснащения программы новыми возможностями с минимальными изменениями в исходном коде ее составных частей. Таким образом, данная работа посвящена исследованию задач редактирования видео, разработке архитектуры программы монтажа мультимедиа данных и ее реализации.

Цели и задачи

Целью данной диссертационной работы является разработка приложения редактирования мультимедиа информации. Основные задачи исследования:

- Анализ проблем и методов монтажа мультимедиа информации.
- Обзорный анализ современных стандартов сжатия и форматов мультимедиа данных.
- Анализ существующих программ редактирования мультимедиа информации. Выявление преимуществ и недостатков.
- Выбор метода редактирования видеоданных, среды разработки, языка программирования, используемых технологий, формата сохранения видео.
- Разработка архитектуры приложения редактирования видеоинформации.
- Реализация приложения редактирования видеоинформации.

Методы исследования

При решении поставленных задач использовались методы системного анализа, методы теории информации, объектно-ориентированного анализа и проектирования и объектно-ориентированного программирования.

Научная новизна

Разработанная архитектура приложения редактирования мультимедиа данных позволяет создавать компонентные программы редактирования видео любой сложности, легко поддается масштабированию и изменению.

Использованный интерфейс IModuleConfig для конфигурации СОМ-объектов позволяет обойти проблему поколений интерфейсов, характерную для технологии СОМ, при модификациях и расширениях возможностей компонент. В технологии СОМ нельзя изменять интерфейсы, поэтому, при добавлении функцио-

нальности к компоненту, необходимо добавлять и новый интерфейс. Обычно новые интерфейсы наследуют функциональность интерфейсов предыдущего поколения. С использованием интерфейса IModuleConfig такой проблемы не возникает, поскольку сам интерфейс обеспечивает набор методов, способных адаптироваться к изменению функциональности компонента. Кроме того, использование такого интерфейса командой разработчиков значительно уменьшает время создания компонент.

Достигнутые результаты

- Изучены принципы линейного и нелинейного монтажа видеоданных. Выбран метод нелинейного монтажа из-за ряда преимуществ, таких как мгновенный доступ к любому фрагменту, автоматическая синхронизация со звуком, сохранение исходного качества при копировании.
- Произведен обзор современных стандартов сжатия и форматов мультимедиа данных. Для сохранения результатов был выбран стандарт MPEG-2 ввиду его широкого распространения.
- Разработана масштабируемая архитектура приложения редактирования видео, позволяющая создавать системы нелинейного монтажа любой сложности.
- Произведен анализ технологий Microsoft Direct Show и COM, используемых в разработке.
- Разработано приложение редактирования видео Ecard DVD-Maker, позволяющее накладывать эффекты и реализовывать переходы между дорожками видео.
- Разработан модуль формирования DVD-видео данных Ecard DVD-Wrapper, необходимый для расширения возможностей приложения Ecard DVD-Maker.

Практическая ценность

Разработанная программа может служить более дешевой

альтернативой для решения задач редактирования видео и создания пользовательских DVD-видео дисков. Программный модуль формирования DVD-видео данных основан на технологии COM и может быть использован другими компаниями в разрабатываемых ими программах независимо от языка программирования.

В ходе разработки программного продукта редактирования видео были написаны два класса, вошедшие в Ecard Editing SDK — средства разработки приложений видеомонтажа компании Ecard. Приложение редактирования видео будет поставляться вместе со средствами разработки Ecard Editing SDK для создания приложений редактирования видео в качестве примера. Оба продукта являются коммерческими решениями компании Ecard.

Положения, выдвигаемые на защиту

- Архитектура приложения редактирования видеоданных, позволяющая создавать программы редактирования мультимедиа данных любой сложности.
- Использование универсального интерфейса для настройки параметров COM-объектов, позволяющего избежать проблемы поколений интерфейсов при добавлении функциональности к компоненту, характерной для технологии COM.

Апробация работы

Основные положения данной диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях:

- «Научно-практическая студенческая конференция "Итоги научно-исследовательских работ и курсового проектирования студентов 1—4 курсов"». Томск 19—20 декабря 2006.
- «Ежегодная научно-практическая конференция по специальности "Промышленная электроника и микропроцессорная техника"». Март 2007.

- «Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Научная сессия ТУСУР 2007"». Май 2007.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы и заключения. Работа изложена на 99 страницах, включает 27 таблиц и 54 рисунка.

Работа выполнена на кафедре «Промышленная электроника» Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

Краткое содержание работы

Во введении более подробно обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследований.

Важными аспектами в обработке видеоданных являются хранение, редактирование и воспроизведение видеоданных. Распространённые носители аналоговых данных не способны гарантировать хранение информации без потерь длительное время, а редактирование такой информации в аналоговом виде представляет собой трудоемкую, дорогостоящую и не всегда выполнимую операцию. Кроме того, представление данных в цифровом виде открывает широкую возможность для выбора типа носителя (DVD, BlueRay, HDD, Flash и т.д.). Наиболее распространенным форматом видео, ставшим стандартом для спутникового телевидения, телевидения высокой точности и DVD-видео дисков стал MPEG-2, но существуют и более сложные стандарты сжатия видео информации.

Для решения задач редактирования мультимедиа данных разработано множество программных продуктов, таких как Adobe Premiere Pro CS3, Liquid Edition Pro 6 компании Pinnacle Systems, CyberLink DVD Suite 5, Ulead® VideoStudio® 11 Plus компании Corel, DVD-lab PRO компании Media Chance, причем

это далеко не полный список. Данные программные продукты не предназначены для неподготовленного пользователя и обладают высокой стоимостью из-за большого количества дополнительных возможностей, зачастую не интересующих рядового пользователя.

Становится актуальной разработка гибкой архитектуры программы редактирования видео, позволяющей создать программу, обеспечивающую пользователя основными возможностями монтажа, такими как наложение эффектов на видео и переходов между видео дорожками без дополнительных знаний форматов и стандартов сжатия.

В первой главе поясняются основные теоретические сведения.

Вводится понятие мультимедиа данных. Кратко рассматриваются современные стандарты сжатия мультимедиа информации, такие как MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 и MPEG-4 часть 10 (AVC/H.264). Все эти стандарты основаны на уменьшении временной и пространственной избыточности данных. Для этого в семействе стандартов MPEG применяются следующие типы кадров:

- I-кадр (англ. Intra — внутренние). Кадры данного типа сжимаются методами внутрикадрового сжатия с использованием дискретного косинусного преобразования. Следующие кадры при кодировании сравниваются с I-кадрами и вычисляются вектора движения.

- P-кадр (англ. Predicted — предсказанный). Предсказывается на основе предыдущих I или P кадров.

- B-кадр (англ. Bidirectional — двунаправленный). Для их декодирования необходимы кадры I или P, предшествующие данному кадру и следующие за ним.

Последовательности I-, P-, B-кадров объединяются в фиксированные по длине и структуре группы, называемые GOP (Group of Pictures — группа кадров). Каждая такая группа обязательно начинается с I-кадра и с определенной периодичностью содержит P- и B-кадры.

В качестве основного формата для сохранения результатов в

программе редактирования видеoinформации был выбран стандарт MPEG-2. Выбор обусловлен широким распространением DVD-видео дисков и перспективой перехода к цифровому телевидению. Стандарт MPEG-2, разработанный специально для кодирования ТВ сигналов вещательного телевидения, позволяет получить высокую четкость ТВ изображения, соответствующую рекомендации 601 МККР: 576 активных строк в кадре и 720 отсчетов в активной части строки. Стандарт предназначен для каналов связи, обеспечивающих скорость передачи данных 3—10 Мбит/с для обычного телевизионного стандарта и 15—30 Мбит/с для телевидения высокой четкости.

Во второй главе рассматриваются основы монтажа, преимущества и недостатки существующих методов.

Различают два вида монтажа: линейный и нелинейный. В данной главе рассмотрены оба вида монтажа, их преимущества и недостатки, а также обозначены основные этапы развития нелинейного монтажа и дальнейшие перспективы.

Для решения поставленных задач подходит метод нелинейного монтажа, обеспечивающего следующие основные преимущества:

- сохранение исходного уровня качества записанных на диск фрагментов при их копировании;
- мгновенный доступ к любому фрагменту;
- широкие возможности контроля процесса монтажа, возможность использования новых творческих решений и создания новых визуальных эффектов, обусловленных именно цифровыми возможностями манипулирования с видео (например, трехмерная анимация);
- автоматическая синхронизация видео со звуком.

К недостаткам систем нелинейного монтажа можно отнести:

- непроизводительные потери времени на загрузку исходного видеоматериала;
- время, затрачиваемое на пересчет составленного сценария.

Однако в связи с увеличением вычислительных мощностей компьютеров и совершенствованием алгоритмов сжатия данные

недостатки становятся все менее существенными. Существуют, конечно, системы нелинейного видеомонтажа, не требующие рендеринга и выполняющие видеоэффекты в реальном времени, но они очень дороги и не доступны рядовому пользователю.

В третьей главе обосновываются и описываются выбранные методы и технологии такие как, Microsoft Direct Show и Microsoft Direct Show Editing Services.

Наибольший интерес вызывает Microsoft DirectShow — архитектура для работы с мультимедиа данными на платформе Microsoft Windows. Она предоставляет возможность высококачественного захвата, воспроизведения и редактирования мультимедиа данных, поддерживает большой набор форматов и автоматически использует аппаратные средства обработки звука или видео для увеличения быстродействия.

Для нелинейного монтажа в DirectShow используется специально разработанный интерфейс прикладного программирования DirectShow Editing Services, изолирующий программиста от многих сложностей DirectShow.

Решение любых задач нелинейного монтажа сводится к построению древовидной структуры проекта (timeline), состоящей из групп (group), композиций (composition), дорожек (track) и исходных мультимедиа файлов (source). Все элементы данной древовидной архитектуры имеют уровни приоритета. Монтаж видео осуществляется при переходе с дорожки с более низким приоритетом на дорожку с более высоким и наоборот.

На рисунке 1 видео группа состоит из двух дорожек: track0 и track1. На обе дорожки помещены мультимедиа данные. Дорожка track1 имеет более высокий приоритет и на нее помещен специальный объект-переход. При воспроизведении данного проекта, начиная со времени начала перехода (transition start time) и до конца перехода (transition stop time), видео С будет замещать видео А. Метод замещения видео целиком зависит от объекта «переход».

Данные средства разработки основаны на технологии COM, являющейся бинарной спецификацией, обеспечивающих взаимодействие компонент, написанных на разных языках программи-

рования. Кроме того, СОМ устраняет необходимость перекомпиляции программ при обновлении используемых компонентов. Для обновления компонента достаточно заменить бинарный файл более новой версией.

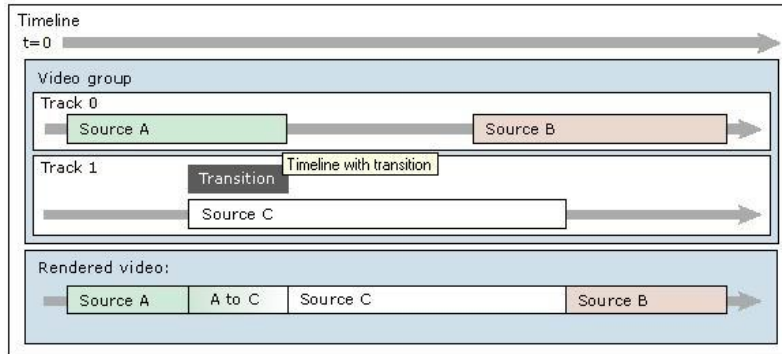


Рисунок 1 — Организация перехода A->C->B

В четвертой главе описываются преимущества выбранной среды разработки.

Для создания программы редактирования была выбрана среда разработки Microsoft Visual Studio. В первую очередь это обусловлено широким распространением операционных систем семейства Windows. Кроме того, данная среда разработки является мощнейшим инструментальным средством создания различных приложений.

Непосредственно для разработки приложения редактирования видео использовался Microsoft Visual C++.NET 2003, включающий в себя библиотеки MFC и ATL, компоненты, упрощающие работу с ними и многое другое.

На рисунке 2 изображена общая схема разработки MFC-приложения с использованием Microsoft Visual C++.

В пятой главе описывается разработанное приложение редактирования мультимедиа данных Elecard DVD-Maker.

Для решения задач воспроизведения и редактирования мультимедиа данных на основе средств разработки DirectShow SDK и Elecard Application SDK были созданы следующие классы: CTimelineBase — базовый класс для CTimeline и CDSEffects, объединяющий такие операции, как сохранение и загрузка проекта в XML коде, добавление композиций, траков и мультимедиа фай-

лов. Класс CDSEffects отвечает за поиск, нумерацию и предварительный просмотр эффектов и переходов, установленных на компьютере пользователя, а класс CTimeline обеспечивает нелинейный монтаж.

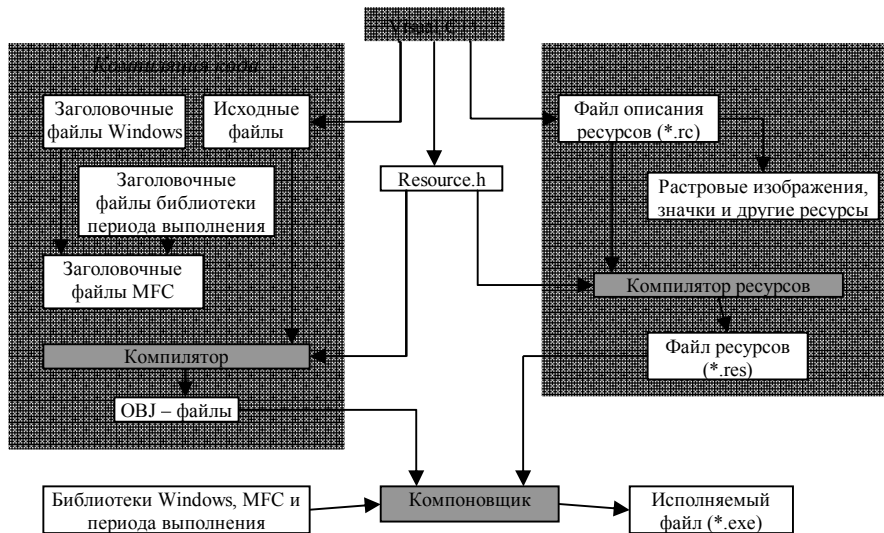


Рисунок 2 — Схема разработки MFC-приложения в Visual C++

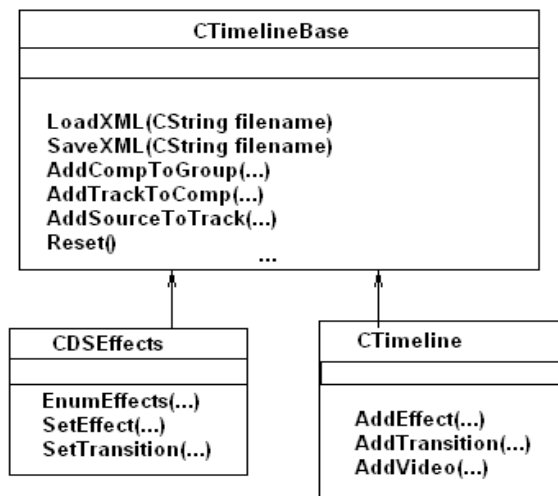


Рисунок 3 — Упрощенная UML-диаграмма разработанных классов для монтажа видео

Пользовательский интерфейс и каркас приложения построены с использованием библиотеки MFC — хорошо изученного инструмента для создания полнофункциональных автономных приложений под Windows.

Для расширения функциональных возможностей програм-

мы, а именно обеспечения сохранения результата монтажа в популярном формате MPEG-2 и возможности создания пользовательских DVD-Video дисков был разработан компонент формирования DVD-видео данных Elecard DVD-Wrapper. В COM интерфейсы компонентов менять нельзя, что приводит к порождению новых интерфейсов при модификации компонента и расширения его возможностей. Во избежание этой проблемы предлагается использовать интерфейс, позволяющий гибко конфигурировать компонент и приспосабливаться при необходимости к новым возможностям компонента. Примером такого интерфейса может служить IModuleConfig, содержащий методы для нумерации поддерживаемых параметров, получения значения параметра и установки нового значения. Кроме этих методов интерфейс может содержать дополнительные для уведомления клиентов о различных событиях.

В заключении подведены итоги работы, сформулированы выводы и приведены основные результаты.

Основные результаты работы

- Произведен обзор популярных стандартов сжатия мультимедиа данных. Для сохранения отредактированного видеоматериала был выбран MPEG-2, являющийся стандартом для цифрового телевидения и DVD-видео.

- Исследованы методы линейного и нелинейного монтажа. Выбран метод нелинейного монтажа, обеспечивающий сохранение исходного уровня качества записанных на диск фрагментов при их копировании, мгновенный доступ к любому фрагменту, широкие возможности контроля процесса монтажа, автоматическая синхронизация видео со звуком.

- Исследованы технологии DirectShow и DirectShow Editing Services, основанные на технологии COM.

- Разработана масштабируемая архитектура приложения редактирования видео.

- Разработана программа редактирования видео Elocard DVD-Maker, позволяющая накладывать эффекты и реализовывать переходы между дорожками видео.
- Разработан модуль формирования DVD-видео данных Elocard DVD-Wrapper, используемый в приложении редактирования видео Elocard DVD-Maker.

По теме диссертации автором опубликованы следующие основные работы:

- Туголуков А.П. Программный модуль формирования DVD-Video данных. Сборник докладов ежегодной научно-практической студенческой конференции «Итоги научно-исследовательских работ и курсового проектирования студентов 3—4 курсов». Кафедра «Промышленная электроника». Томск 2006.
- Туголуков А.П. Разработка программного модуля формирования DVD-Video данных. Труды ежегодной студенческой научно-практической конференции «Промышленная электроника и микропроцессорная техника». Томск 2007.
- Туголуков А.П. Программный модуль формирования DVD-Video данных. Научная сессия ТУСУР 2007. Материалы докладов всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск 2007. Часть 4. С. 196.