**Методические указания по выполнению**

**выпускной квалификационной работы магистра**

СОДЕРЖАНИЕ

1. [Общие положения 4](#_bookmark0)
2. [Особенности работы над магистерской диссертацией на разных стадиях 6](#_bookmark1)
   1. [Выбор и утверждение темы диссертации 6](#_bookmark2)
   2. [Поиск и анализ литературы по теме диссертации 8](#_bookmark3)
   3. [Проведение теоретических и экспериментальных исследований 10](#_bookmark4)
   4. [Написание диссертации 11](#_bookmark5)
   5. [Апробация результатов и предзащита 21](#_bookmark6)
   6. [Защита 24](#_bookmark7)
3. [Правила оформления текста диссертации и автореферата 27](#_bookmark8)
   1. [Заголовки 28](#_bookmark9)
   2. [Нумерация страниц 29](#_bookmark10)
   3. [Списки 29](#_bookmark11)
   4. [Иллюстрации 29](#_bookmark12)
   5. [Таблицы 32](#_bookmark13)
   6. [Формулы и уравнения 33](#_bookmark14)
   7. [Приложения 34](#_bookmark15)
   8. [Список использованных источников 35](#_bookmark16)
   9. [Порядок брошюровки работы 35](#_bookmark17)
4. [Руководство выпускной квалификационной работой 36](#_bookmark18)
5. [Рецензирование диссертационной работы 37](#_bookmark19)
6. [Сроки защиты магистерской диссертации 38](#_bookmark20)

[Приложение А 39](#_bookmark21)

[Приложение Б 40](#_bookmark22)

[Приложение В 41](#_bookmark23)

[Приложение Г 42](#_bookmark24)

[Приложение Д 43](#_bookmark25)

# ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические указания разработаны на основе Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным програм- мам высшего образования — программам бакалавриата, программам специали- тета и программам магистратуры (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.H.30-19); Временного порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (СМКО МИРЭА 8.5.1/03.П.40-20); Положения о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам подготовки магистров (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.68-18); Порядка проведения проверки на объем заимствования и раз- мещения в сети интернет выпускных квалификационных работ и научных докла- дов об основных результатах подготовки диссертаций (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.57—18); Рекомендаций по оформлению письменных работ обучаю- щихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистра- туры (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.69-16).

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника МИРЭА требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по данному направлению подготовки, а также выявление готовности выпускника к выполне- нию профессиональных задач.

Защита выпускной квалификационной работы магистра (магистерской дис- сертации) носит публичный характер и предусматривает личное (очное) пред- ставление магистром доклада по результатам магистерской диссертации. Заоч- ное, по видеосвязи с применением интернет-технологий участие студента в гос- ударственной итоговой аттестации возможно только в период реализации обра- зовательных программ в условиях профилактических мер и регулируется Вре- менным порядком проведения государственной итоговой аттестации по образо- вательным программам высшего образования — программам бакалавриата, про- граммам специалитета и программам магистратуры (СМКО МИРЭА 8.5.1/03.П.40-20).

Магистерская диссертация должна представлять собой законченное науч- ное исследование, содержащее решение поставленной теоретической либо экс- периментальной (конструкторской, учебно-методической) задачи в области науки и техники, соответствующей направлению подготовки магистра.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы Государ- ственная экзаменационная комиссия (в дальнейшем - ГЭК) решает вопрос о при- своении выпускнику квалификации магистра. Оценка выпускной квалификаци- онной работы производится по пятибалльной шкале.

Требования к магистерской диссертации устанавливаются соответствую- щими образовательными стандартами, Положением о выпускной квалификаци- онной работе студентов, обучающихся по образовательным программам подго- товки магистров (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.68-18) и Порядком проведения гос- ударственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета и програм- мам магистратуры (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.H.30-19). А также другими локаль- ными нормативными актами.

Желательно, чтобы материалы магистерской диссертации были представ- лены на научно-технических конференциях, профильных научных семинарах, либо опубликованы (приняты в печать) в журнале «Российский технологический журнал» и в других научных журналах, сборниках тезисов, материалах конфе- ренций и прочих изданиях.

Оригинальность магистерской диссертации определяется научной новизной выбранной темы и подлинностью полученных результатов. Магистерская дис- сертация не должна представлять собой «нарезку» информации путем копирова- ния из различных источников, чем зачастую грешат студенческие рефераты и курсовые работы.

Магистерская диссертация выпускника Физико-технологического инсти- тута должна содержать описание практической значимости полученных резуль- татов в избранной области (подтверждение внедрения либо рекомендации по практическому использованию результатов работы).

Магистерская диссертация должна строго соответствовать критерию непро- тиворечивости ее тематики, целей и задач объективным и установленным зако- нам, закономерностям и правилам современной науки. Магистерская диссерта- ция по направлениям подготовки Физико-технологического института МИРЭА не должна содержать материалов эзотерического или религиозного характера, а также не должна основываться на теориях, признанных лженаучными.

# ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ НАД МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИЕЙ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ

Подготовка и защита магистерской диссертации, как правило, содержит сле- дующие основные стадии:

1. Выбор и утверждение темы диссертации.
2. Поиск и анализ литературы по теме диссертации.
3. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.
4. Написание диссертации.
5. Апробация результатов и предзащита.
6. Защита диссертации.

## Выбор и утверждение темы диссертации

Тема магистерской диссертации выбирается научным руководителем в строгом соответствии с требованиями федеральных государственных образова- тельных стандартов по соответствующим направлениям подготовки магистров и магистерских программ и, как правило, из перечня утвержденных тем для дан- ного направления на текущий календарный год. Обсуждается на заседании вы- пускающей кафедры и утверждается приказом ректора Университета.

Студент оформляет задание на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра в 3-х экземплярах, получает на них все необходимые подписи и затем сдает один экземпляр в учебный отдел (деканат) института, один – на выпускающую кафедру, а третий экземпляр оставляет у себя и затем вшивает (см. п.3.9 настоящих методических указаний) сразу за титульным листом при брошюровке магистерской диссертации. Задание оформляется на специальном бланке (Приложение №3 Положения о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам подготовки маги- стров СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.68-18), который необходимо взять в учебном от- деле (деканате) института.

При выборе темы исследования следует руководствоваться, в первую оче- редь, актуальностью и практической значимостью работы, причем данный кри- терий относится как к экспериментальным, так и теоретическим работам. Фор- мулировка темы исследования должна быть ясной, по возможности краткой, со- держать прямое указание на область решаемых задач, тип исследуемых матери- алов, назначение разрабатываемых устройств и т.п. Исполнитель должен

руководствоваться тем, что диссертация представляет собой законченное науч- ное исследование, поэтому формулировка темы диссертации не должна носить слишком общий характер. В наименовании темы следует избегать словосочета- ний типа «уникальный метод», «оригинальное устройство», «перспективы раз- вития», «прибор нового поколения», а также «исследование», «разработка»,

«проектирование», «внедрение», «моделирование», «постановка задачи», «усо- вершенствование», «модернизация», «развитие», «улучшение» и т.п.

Следует знать, что выпускник магистратуры имеет право на выбор темы ис- следований из предложенных научным руководителем в соответствии с направ- лениями научных исследований лаборатории и направлением подготовки. Также выпускник имеет право самостоятельно сформулировать тему, цели и задачи диссертации при условии их соответствия федеральному государственному об- разовательному стандарту по направлению подготовки, магистерской программе и вышеуказанным Положениям.

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | **Неправильно:**  *Новые материалы микроэлектроники.*  **Правильно:**  *Электрофизические и оптические свойства новых сегнетоэлектрических кера- мик на основе титаната бария.*  **Неправильно:**  *Разработка физических принципов и модели датчика состава газа, содержа- щего молекулы токсичных веществ, который может использоваться в устройствах, требующих анализа состава газа в процессе выполнения техно- логических процессов.*  **Правильно:**  *Газовый датчик на основе металлооксидного полупроводника для контроля токсичных газов.* |

Цели и задачи магистерской диссертации должны быть направлены на по- лучение новых научных (технических, конструкторских) результатов в выбран- ной области.

При формулировке цели работы следует руководствоваться правилами:

1. Цель – это не процесс, а результат. В большинстве случаев цель работы отображает тот основной результат, который хотелось бы получить в результате ее выполнения. В некоторых случаях целью работы может быть опровержение определенной теории или доказательство ошибочности методики. При формули- ровке цели также следует избегать слов «исследование явления», «изучение

свойств» и т.п., так как эти слова означают процесс, а не результат. Можно ис- пользовать слова «выявление закономерности», «определение параметров», «об- наружение эффекта», «повышение эффективности», «разработка метода» и т.п.

1. Цель должна быть верифицируемой, то есть она должна быть сформули- рована так, чтобы читатель мог, ознакомившись с заключением диссертацион- ной работы, четко установить, достигнут ли желаемый результат.

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | **Неправильно:**  *Целью работы является исследование сегнетоэлектрических свойств нанораз- мерных пленок ЦТС.*  **Правильно:**  *Целью работы является определение критической (минимальной) толщины пленок ЦТС, при которой сохраняются сегнетоэлектрические свойства.* |

Формулировка задач исследования может представлять собой краткий план работ, которые необходимо выполнить для достижения цели. Обычно формули- руется не более 5 конкретных задач, которые затем последовательно раскрыва- ются в разделах диссертационной работы.

## Поиск и анализ литературы по теме диссертации

Основной задачей обзора литературы является обоснование актуальности выбранной темы, выявление основных тенденций развития направления иссле- дований, анализ достигнутых другими исследователями результатов, оценка но- визны результатов магистерской диссертации и перспектив их практического ис- пользования. Литературный обзор должен охватывать не менее 50 источников, включая монографии, статьи в реферируемых журналах, справочные и аналити- ческие материалы, нормативные документы и ГОСТы (при необходимости), па- тенты, из них не менее трети должны составлять источники за последние 5 лет.

В обзоре литературы нельзя использовать ссылки на:

* Википедию, социальные сети, специализированные форумы, чаты и др.;
* студенческие рефераты, курсовые и дипломные работы;
* методические указания по выполнению лабораторных работ;
* газеты (за исключением случаев цитирования официальных статистиче- ских данных или нормативных документов, которые публикуются в газетах «По- иск», «Российская газета»), научно-популярные журналы («Популярная меха- ника», «Вокруг света» и проч.);
* школьные учебники и задачники;
* любые источники, авторство или выходные данные которых установить невозможно.

В обзоре литературы рекомендуется использовать:

* журналы по тематике исследования, цитируемые базами данных Web of Science и Scopus (переводные версии ведущих российских журналов также ин- дексируются этими базами данных; данные англоязычной версии можно уточ- нить на сайте журнала);
* журналы, входящие в список изданий, рекомендуемых ВАК для публика- ции результатов диссертационных работ;
* монографии и обзоры по тематике исследования;
* патенты.

В качестве поисковой системы можно использовать

* Google Scholar ([https://scholar.google.ru](https://scholar.google.ru/));
* научную электронную библиотеку eLIBRARY ([http://elibrary.ru](http://elibrary.ru/));
* открытые электронные библиотеки и электронные версии научных журна- лов (например, русскоязычные версии журналов «Физика твердого тела» и

«Журнал технической физики» представлены в открытом доступе на сайте [http://journals.ioffe.ru](http://journals.ioffe.ru/));

* открытые реестры патентов (например, [www.freepatentsonline.com](http://www.freepatentsonline.com/)).

При обсуждении/сравнении функциональных параметров используемого оборудования допускаются ссылки на сайты фирм-производителей приборов и устройств, программного обеспечения. Часто студентами полностью копиру- ются таблицы параметров или графики (например, спектр поглощения/пропус- кания фильтра) с сайта производителя. Однако следует помнить, что магистер- ские диссертации могут быть опубликованы в открытом доступе в сети Интер- нет, а политика отдельных компаний требует обязательного согласования или вообще запрещает публикацию данных, являющихся собственностью компании. Обычно такая информация указана на официальном сайте компании, и перед ис- пользованием таких данных следует убедиться в отсутствии такого запрета.

Цитирование учебных пособий (учебников) допускается только для обосно- вания фундаментальных теоретических положений.

Структура обзора литературы зависит от конкретной цели и задачи иссле- дования и определяется самим исполнителем. Тем не менее, следует отразить в обзоре:

* обоснование актуальности темы исследования и/или разработки;
* анализ состояния проблемы;
* перспективы практического использования объекта исследования/разра- ботки;
* выявление нерешенных проблем в области исследования;
* постановку задачи, формулирование цели работы;
* формулирование конкретных задач, требующих решения для достижения поставленной цели.

На подготовку обзора литературы отводится, как правило, не более 25% вре- мени, предназначенного для выполнения магистерской диссертации.

Объем обзора не должен превышать 30% от объема всей диссертации.

* 1. **Проведение теоретических и экспериментальных**

**исследований**

Это главный и наиболее ответственный этап выполнения магистерской вы- пускной квалификационной работы.

Диссертационная работа выполняется в тесном контакте с научным руково- дителем и консультантами, однако **за проведенные экспериментальные иссле- дования, принятые решения, оригинальность и достоверность выносимых на защиту результатов и использованных в работе данных отвечает испол- нитель – автор работы**. Подтасовка результатов измерений или несогласован- ное использование результатов коллег (здесь более уместно слово «кража»), представление заведомо ложных данных, копирование и воспроизведение ре- зультатов квалификационных работ предшественников – все это категорически недопустимо и недостойно московского студента.

Методика проведения экспериментальных и теоретических исследований, план работ и способы обработки полученных результатов определяются науч- ным руководителем и консультантом (при наличии) и не регламентируются нашим пособием. Здесь обратим внимание только на те аспекты, которые могут иметь значение при оформлении и защите диссертационной работы.

Предполагается, что при проведении исследований исполнитель проявляет высокую степень самостоятельности: настраивает и готовит к исследованиям научное оборудование, занимается подготовкой экспериментальных образцов, самостоятельно проводит теоретические расчеты, основные экспериментальные исследования и выполняет обработку результатов.

Для выполнения ряда сопутствующих исследований (например, исследова- ния методом электронной микроскопии или рентгеноструктурного анализа)

выпускники могут не иметь достаточной квалификации. Очевидно, что такие ис- следования выполняются специалистами. Тем не менее, рекомендуется по воз- можности присутствовать при проведении таких исследований, фиксировать па- раметры измерения, режимы работы установки, получать общие знания о прин- ципах работы измерительных систем и т.д. Во время защиты диссертационной работы исполнитель должен отвечать на вопросы, касающиеся основных усло- вий всех измерений, уметь дать общее описание всех использованных методик.

При подготовке основной части диссертационной работы исполнитель обя- зан строго соблюдать трудовой распорядок дня того подразделения (лаборато- рии), в котором выполняется работа, правила и нормы техники безопасности, следовать указаниям научного руководителя и консультанта.

На выполнение этого этапа работы затрачивается 65 – 70% общего времени подготовки диссертационной работы.

## Написание диссертации

#### Требования к стилю изложения

Текст магистерской диссертации – это краткое и убедительное описание и доказательство полноты и достоверности результатов работы, направленной на достижение поставленной цели диссертации. Каждая из сформулированных за- дач должна быть отражена в соответствующем разделе, а установленные требо- вания должны быть выполнены. При этом максимально лаконично и обосно- ванно должен быть описан выбор способа решения этих задач, а более подробно

– само решение, полученные результаты, их анализ и научная и (или) практиче- ская их значимость.

Основополагающий принцип изложения материалов диссертации – точ- ность научного языка, исключающая неоднозначность восприятия и интерпрета- ции описываемых проблем, решаемых задач и полученных результатов. Диссер- тация должна быть написана грамотным литературным языком с применением лексики, принятой в научном сообществе, узаконенных терминов, определений и единиц измерения физических величин.

Все единицы измерения указываются в системе СИ.

Особое внимание следует уделять фрагментам, переведенным с иностран- ного языка при помощи программ-переводчиков. В настоящее время не суще- ствует программ, обеспечивающих достаточное качество при переводе на

русский язык, поэтому такие фрагменты требуют дополнительной работы с тек- стом и проверки терминологии.

Текст магистерской диссертации оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32- 2001 (Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, биб- лиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.) и ГОСТ 2.105-95 (Единая система конструк- торской документации. Общие требования к текстовым документам), Рекомен- дациями по оформлению письменных работ обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.69-16) на русском языке. Требования к составу приложений к маги- стерской диссертации, их содержанию и форме представления устанавливает научный руководитель.

Различные разделы и подразделы диссертации должны быть логически и стилистически связаны между собой. Изложение материала в тексте диссертации должно быть строгим, лаконичным, ясным, должно быть лишено эмоциональной окраски и субъективного восприятия представленных результатов. В научных публикациях принято использовать безличные обороты, без стилистических украшений, метафор, анекдотов и других средств эмоциональной окраски текста. Недопустимо использование в тексте местоимений первого лица единственного числа.

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | **Неправильно:**  *Я установил, что…*  *Мной были впервые получены значения… Таким образом, я делаю вывод…*  **Правильно:**  *Автором установлено, что…*  *В настоящей работе впервые получены значения… Отсюда следует вывод…* |

Обязательным требованием является использование одинаковых терминов, определений и обозначений физических величин во всех разделах диссертации. Наиболее часто встречающиеся **ошибки** такого рода:

* одновременное использование аббревиатур на русском и английском языке для обозначения одного и того же понятия (например, для обозначения атомно-силовой микроскопии одновременно используются аббревиатуры АСМ и AFM);
* одновременное указание единиц измерения на английском и русском языке (например, мВт и mW);
* использование разных обозначений для одной и той же физической вели- чины в различных главах диссертации (например, в главе 2 толщина пленки обо- значена буквой *h*, а в главе 3 – буквой *d*);
* использование терминов-синонимов, особенно при прямом переводе тер- мина с английского языка (например, ферроэлектрики – сегнетоэлектрики);
* введение собственных «оригинальных» обозначений вместо общеприня- тых для основных физических величин (например, для обозначения массы ис- пользовать литеру *F* вместо *m*).

В отношении последнего следует сделать замечание. Авторское право до- пускает введение собственных обозначений. Однако, так как диссертационная работа является квалификационной и подлежит проверке, подобная самодея- тельность может привести к ошибке как со стороны автора, так и со стороны рецензентов, что, в конечном итоге, затрудняет справедливую оценку работы. Это достаточное основание для того, чтобы считать такого рода ошибки недопу- стимыми в магистерской диссертации.

#### Структура и основное содержание разделов

Магистерская диссертация включает в себя следующие обязательные раз- делы (указаны в порядке следования в тексте диссертации):

1. титульный лист
2. реферат
3. содержание
4. нормативные ссылки (при необходимости)
5. определения, обозначения и сокращения (при необходимости)
6. введение
7. основная часть диссертации
8. заключение
9. список цитируемой литературы
10. приложения. (при необходимости)

Экономическая часть не входит в структуру магистерской диссертации. В случае, когда работа посвящена разработке технологии или созданию конкрет- ного устройства, экономические аспекты работы отражаются в той или иной сте- пени в основной части. Также коммерческие возможности разработки могут

быть отражены в виде акта о внедрении, отзывов пользователей, документа о правовой защите (патента) – все материалы такого рода выносятся в приложения.

Далее рассмотрим подробно состав и особенности оформления каждого раз- дела диссертации.

1. Титульный лист

На титульном листе приводятся данные о теме, авторе, научном руководи- теле и кафедре, на которой выполнена работа. Типовая форма и пример оформ- ления титульного листа приведены в Приложении А.

1. Реферат

Реферат магистерской диссертации является краткой характеристикой ра- боты и должен содержать:

* сведения об объеме диссертации, общем числе страниц текста, количестве рисунков, таблиц, приложений и библиографических ссылок;
* перечень ключевых слов (от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста диссертации, в наибольшей степени характеризующих ее содержание и обеспе- чивающих возможность информационного поиска; ключевые слова приводятся через запятую в именительном падеже, печатаются строчными буквами);
* цель работы;
* метод (методы) выполнения исследований;
* перечень основных результатов;
* описание актуальности и новизны полученных результатов;
* область применения полученных результатов, их технико-экономическую, научную или учебно-методическую эффективность и значимость;
* указание числа публикаций по теме диссертации (статьи, патенты и др.). При необходимости в реферате можно дать ссылки на гранты или НИОКРы,

в рамках которых выполнялась работа, и центры коллективного пользования (научно-образовательные центры), оборудование которых привлекалось для вы- полнения исследований. Здесь приводится также информация о наградах, пре- миях, дипломах и др., которых удостоена работа (например, «Результаты диссер- тации удостоены диплома «За лучший доклад молодых ученых» на конферен- ции…»).

Объем реферата, как правило, не превышает 2 страниц. Рекомендуемая структура реферата приведена в Приложении Б.

1. Содержание

Содержание диссертации должно включать все разделы и пронумерованные подразделы работы с указанием страниц. Удобно оформить содержание, исполь- зуя автоматическое формирование, обеспечиваемое текстовыми редакторами (в случае, если текст структурирован с выделением заголовков) или же сделать вручную в формате таблицы (использовать невидимые границы). Рекомендуется формировать (заполнять) данный раздел после написания основной части ра- боты, когда ее структура станет окончательной.

1. Нормативные ссылки

Раздел «Нормативные ссылки» содержит перечень стандартов и других нор- мативных документов, которые используются в диссертации и на которые в тек- сте диссертации приводятся ссылки. Перечень стандартов начинается словами:

«В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:».

При фундаментальном характере магистерской диссертации ссылки на стандарты и нормативные документы могут не использоваться. В этом случае данный раздел можно опустить. При наличии в магистерской диссертации кон- структорской/технологической части, при разработке в ходе выполнения работы методик и стандартов, а также при разработке принципиально новых элементов и устройств оценка соответствия результатов работы существующим стандартам неизбежна и обязательна, поэтому соответствующие нормативные ссылки необ- ходимо привести.

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ  В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты и норматив- ные документы:  ГОСТ 2.503 – 90 ЕСКД. Правила внесения изменений  ГОСТ Р ВД 2.601 – 96 ЕСКД. Эксплуатационные документы  ***…*** |

1. Определения, обозначения и сокращения

Первая часть раздела содержит перечень определений, обозначений и со- кращений, использованных в диссертации. Перечень определений начинается со слов: «В настоящей диссертации применяются следующие термины с соответ- ствующими определениями:». В этот раздел следует вводить только

определения, специфичные для данной области/метода исследований. При этом следует руководствоваться принципом разумной достаточности и приводить только самые важные для понимания положений диссертации определения. В случае, когда автор считает, что все использованные им определения являются общепринятыми и не требуют детализации, данную часть раздела можно исклю- чить.

При оформлении перечня обозначений и сокращений слева приводятся обо- значения, условные символы и др., справа – их расшифровка:

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ  В настоящей диссертации использованы следующие обозначения и сокращения: ЦТС – цирконат-титанат свинца, PbZrTiO3  ПЭМ – просвечивающая электронная микроскопия.  CVD – chemical vapor deposition, метод изготовления тонких пленок путем химиче- ского осаждения из паровой фазы.  С1-N – обозначение образцов серии С1, N – номер образца.  **…** |

1. Введение

Во введении формулируется целесообразность выбора направления иссле- дования, дается краткая оценка современного состояния решаемой проблемы, детализируются основные понятия, являющиеся общими для всех разделов дис- сертации, указывается связь со смежными научными направлениями, дается обоснование необходимости постановки работы и исходные данные для ее вы- полнения. Объем введения составляет 2-3 страницы.

1. Основная часть диссертации

Основная часть диссертации включает в себя разделы (от двух до пяти), в которых представлен обзор литературы, описание методики исследований, рас- четы, описание и анализ полученных результатов.

Первый раздел является обязательным и содержит обзор литературы, в ко- тором приводятся результаты анализа состояния проблемы, обоснование акту- альности работы, выполняется постановка задач, решение которых необходимо для достижения цели диссертационной работы, дается обоснование выбора ме- тодов и средств их реализации.

Содержание остальных разделов основной части определяется таким обра- зом, чтобы продемонстрировать решение поставленных в диссертации задач.

Каждый раздел должен содержать подразделы, в которых тематически разделя- ется, например, вводная часть, теоретическое введение, детали эксперимента (описание экспериментальной установки), результаты и их обсуждение и др. Структура, тематика и число разбиений на подразделы определяются автором работы и согласуются с научным руководителем.

В основной части должны быть приведены:

* описание фундаментальных основ построения моделей, теоретическое обоснование расчетов и аппроксимаций (большой объем промежуточных теоре- тических выкладок может и должен быть вынесен в приложение с соответству- ющей ссылкой в тексте);
* описание методики и хода эксперимента (схема или блок-схема экспери- ментальной установки, режимы измерений, основные функциональные пара- метры оборудования (например, длина волны излучения лазера), необходимые для расчетов и/или интерпретации результатов, описание методики и последова- тельности проведенных измерений с демонстрацией полученных эксперимен- тальных данных, результатов расчетов и моделирования;
* анализ и объяснение значения полученных результатов (описание моде- лей, в рамках которых производится анализ, и их применение, сравнение с ана- логичными результатами, полученными другими исследователями, сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований и др.),
* проверка достоверности полученных результатов, оценка возможных ис- точников ошибок;
* рекомендации по внедрению (практическому использованию) полученных результатов.

Описание в магистерской диссертации свойств веществ и материалов должно соответствовать ГОСТ 7.54- 88 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свой- ствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требова- ния.), обозначение единиц физических величин приводится по ГОСТ 8.417-2002 (Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения един- ства измерений. Единицы величин).

Каждый раздел должен заканчиваться кратко сформулированными выво- дами, целью которых является, в зависимости от тематики раздела, подведение итогов выполнения работ по разделу, оценка степени выполнения поставленной задачи, сравнение полученных результатов с аналогами, рекомендации по даль- нейшему использованию полученных результатов. Формулировка выводов должна обеспечивать логичный переход к следующему разделу.

1. Заключение

Заключение магистерской диссертации должно содержать:

* перечень результатов и выводы по результатам выполненной магистер- ской диссертации;
* обоснованную оценку достаточности и полноты решений поставленных задач для достижения цели диссертации, оценку соответствия полученных ре- зультатов поставленной в задании цели диссертации;
* рекомендации и исходные данные по научному и/или практическому ис- пользованию результатов магистерской диссертации;
* оценку технико-экономической, экономической, научной или иной эффек- тивности внедрения результатов, полученных в магистерской диссертации (если есть);
* оценку научно-технического уровня выполненной работы в сравнении с лучшими российскими и иностранными достижениями в данной области (напри- мер, «Достигнутая эффективность преобразования превышает известные ана- логи на 15-20%»).

При перечислении результатов используются формулировки, наиболее со- держательно, но кратко отражающие достижение целей и задач работы. Следует избегать обобщений, предпочитая конкретные значения полученных величин.

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | **Неправильно:**   1. *Получены образцы тонких пленок.* 2. *Показано, что температура Кюри для образцов немного превышает значе- ние для объемных материалов.*   **Правильно:**   1. *Получены образцы эпитаксиальных тонких пленок АВО3 толщиной 3 нм с низкой дефектностью.* 2. *Температура Кюри для полученных образцов составляет 334 К, что на 5К*   *превышает значение критической температуры для объемных материалов.* |

При наличии публикаций по теме диссертации можно привести в этом раз- деле краткую информацию об их числе, названия конференций, где были пред- ставлены результаты. Перечень публикаций (библиографический список) обычно приводится в приложении.

В заключении уместно выразить личную благодарность коллегам, напри- мер, за помощь в изготовлении образцов или проведении специфических иссле- дований, центрам коллективного пользования (научно-образовательным

центрам), оборудование которых привлекалось для выполнения исследований, а также дать ссылки на гранты или НИОКРы, в рамках которых выполнялась ра- бота.

1. Список цитируемой литературы

В тексте магистерской диссертации автор обязан приводить ссылки на **все** цитируемые и заимствованные (например, табличные величины, справочные ма- териалы, ГОСТы и др.) материалы, результаты исследований и разработок, идеи, гипотезы, суждения и прочие результаты, полученные другими исследовате- лями. Источниками информации могут служить любые публикации в периоди- ческой печати, учебники, монографии, Интернет-издания, сайты производителей оборудования, патенты и др. Отсутствие соответствующих ссылок на материалы, не принадлежащие автору, приравниваются к плагиату и могут быть основанием для недопущения магистерской диссертации к защите на любом этапе ее рас- смотрения. При использовании в тексте диссертации результатов, полученных автором лично или в соавторстве, и опубликованных в открытой печати (либо принятых к печати с подтверждением из редакции), также необходимо приво- дить соответствующие ссылки на них.

Любые результаты, полученные в соавторстве, должны быть отмечены в тексте диссертации как выполненные совместно и, при необходимости, с указа- нием степени участия каждого из соавторов. По умолчанию предполагается, что научный руководитель работы всегда принимает непосредственное участие при формулировании целей и задач исследования, интерпретации результатов ра- боты и оценке полноты решения поставленных задач. Поэтому данный вид соав- торства обычно не указывается.

Сведения об использованных источниках приводятся в соответствии с тре- бованиями ГОСТ 7.1-2003 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

1. Приложения

В приложения включают материалы, которые являются частью магистер- ской диссертации, но по разным причинам не могут быть включены в состав ос- новной части. Рекомендуется привести в качестве приложения библиографиче- ский список публикаций по результатам диссертации и патентных документов, полученных автором в результате выполнения диссертации (по ГОСТ 7.1-2003).

В приложения также могут и должны быть вынесены:

* промежуточные теоретические выкладки и преобразования большого объ- ема, приведение которого в основной части нецелесообразно;
* протоколы испытаний (измерений);
* описание методик (инструкций, лабораторных регламентов) разработан- ных в ходе выполнения работы;
* описание параметров аппаратуры и приборов, применяемых при поведе- нии исследований, описание режимов работы приборов и устройств;
* компьютерные программы;
* чертежи, конструкторская и технологическая документация;
* акты внедрения результатов, копии договоров, другие исходные доку- менты, относящиеся к выполнению работы;
* отчет о патентных исследованиях, оформленный по ГОСТ 15.0115.12.3, если в диссертации предусмотрено проведение патентных исследований;
* дополнительная информация или данные, полученные в ходе выполнения работы, но выходящие за рамки ее целей и задач, в том числе информация о наградах, которыми удостоена работа или объект разработки (например, диплом выставки), сведения об Интернет-ресурсах, подготовленных по результатам вы- полнения работы и проч.

#### Автореферат диссертации

Автореферат диссертации не является обязательным элементом и предо- ставляется по решению выпускающей кафедры. Основной задачей автореферата является краткое описание результатов, дающее возможность составить общее представление о выполненной работе. Обычно в структуру автореферата вводят следующие пункты:

* цели и задачи работы
* актуальность и новизна предлагаемого исследования
* сведения об апробации результатов (если есть)
* сведения о практическом внедрении результатов работы (если есть)
* краткое изложение глав диссертации
* список публикаций по теме диссертации (если есть).

Автореферат предоставляется в обязательном порядке, если результаты дис- сертации по той или иной причине не могут быть опубликованы в открытой пе- чати. В большинстве случаев автореферат представляет собой копию реферата

магистерской диссертации (см. выше) с более развернутым изложением глав и результатов диссертации.

В отличие от магистерской диссертации, автореферат не подлежит утвер- ждению и согласованию с заведующим кафедрой, а подписывается только дис- сертантом и его научным руководителем.

Пример оформления титульного листа автореферата приведен в Приложе- нии В.

## Апробация результатов и предзащита

Результаты магистерской диссертации должны пройти проверку и подтвер- ждение их подлинности и достоверности. Свидетельством успешной апробации результатов исследования могут быть:

* публикации в научно-технических реферируемых журналах и сборниках;
* свидетельства о правовой защите результатов диссертации (патенты на изобретения, полезные модели, программы и др.);
* доклады на профильных конференциях, выставках, семинарах, конкурсах и др.;
* обсуждение результатов диссертации на заседаниях выпускающей ка- федры.

Помимо научно-технических конференций разного уровня, регулярно про- водимых в России и за рубежом, для студентов Физико-технологического инсти- тута существуют следующие возможности представления результатов (выступ- ления с докладом):

* ежегодная Российская научно-техническая конференция с международ- ным участием «Инновационные технологии в электронике и приборостроении» («РНТК ФТИ»), сроки проведения – апрель-май;
* регулярные научные семинары кафедр института, обычно проводятся с пе- риодичностью один раз в месяц.

Информация об апробации результатов диссертации указывается в обяза- тельном порядке в реферате, а также может быть приведена в других разделах (например, в заключении или в приложении «Список публикаций по результатам диссертации»).

#### Проверка на плагиат

Результаты диссертации предусматривают проверку на плагиат. Эта про- верка выполняется научным руководителем или уполномоченным сотрудником выпускающей кафедры. Он же несет ответственность за достоверность резуль- татов этой проверки. Результат проверки прикладывается к диссертации в виде скриншота с таблицей результатов проверки в специальной системе поиска пла- гиата («Антиплагиат», «Руконтекст» и т.д.), официально приобретенной Учебно- методическим управлением Университета на текущий год.

### Диссертация допускается к защите, если объем авторского (оригиналь- ного) текста составляет не менее 70% общего объема диссертации.

#### Предзащита

Предзащита предусматривает выступление на заседании кафедры с презен- тацией в формате MS Power Point по результатам диссертации. Предзащита про- водится обычно за 1-2 недели до защиты и представляет собой «генеральную ре- петицию в костюмах», то есть сотрудникам кафедры представляется тот же до- клад, который будет сделан выпускником перед Государственной экзаменацион- ной комиссией.

Во время защиты (а значит и предзащиты) студенту на доклад отводится обычно не более 10 минут. При составлении презентации нужно руководство- ваться правилом «Один слайд – одна минута», то есть на 1 слайд должно отво- дится не менее 1 минуты выступления за исключением, разумеется, титульного. Таким образом, при времени доклада 10 минут презентация должна содержать не более 11 слайдов.

В большинстве случаев структура презентации выглядит так:

* титульный слайд (тема диссертации, ФИО и номер группы студента, ФИО научного руководителя, наименование кафедры и лаборатории, где выполнялась работа);
* актуальность и новизна исследования (максимум 2 слайда);
* цели и задачи работы (1 слайд);
* основные полученные результаты (примерно 5-6 слайдов);
* основные результаты и выводы работы (1 слайд). Рекомендации:

1. Обязательно несколько раз прорепетируйте и прохронометрируйте

доклад. Пронумеруйте слайды. Используйте белый (лучше всего) или однотон- ный светлый фон и шрифт Arial – он точно не исказится при копировании. Не злоупотребляйте анимацией и спецэффектами. Используйте для графиков тол- стые (не менее 1,5 pt) линии темных, насыщенных тонов. Рекомендуется сохра- нять файл с внедрением шрифтов (опция «внедрять только знаки, используемые в презентации»), что позволит избежать появления «квадратиков» вместо симво- лов при демонстрации на «чужом» компьютере.

1. Не тратьте время на описание экспериментальной установки, если ее раз- работка и сборка не входит в перечень задач диссертации.
2. Не тратьте время на описание стандартных и хорошо всем известных ме- тодик измерения, таких как, например, электронная микроскопия, рентгено- структурный или спектральный анализ и др. В подавляющем большинстве слу- чаев члены ГЭК осведомлены об этом не хуже Вас, а шанс продемонстрировать свои знания в этой области Вы уже использовали на экзаменах. Достаточно ска- зать, что исследования выполнены таким-то методом. В этом случае полезно представить на слайде основные режимы измерений или параметры, но зачиты- вать их также необязательно, если это не является важным для описания резуль- татов.
3. Не зачитывайте с листа большие объемы текста, это очень утомительно для слушателей и отнимает много времени. Если большой объем текста почему- то необходимо привести на слайде, постарайтесь изложить его содержание сво- ими словами, придерживаясь принципа «Один слайд – одна минута». Избегайте сплошного текста. Используйте нумерованные и маркированные списки. Ис- пользуйте краткие предложения или фразы. Не переносите слова.
4. Не включайте в презентацию таблицы объемом более 3х3 (три строки, три столбца). Объемные таблицы на слайде выглядят мелкими и не являются но- сителями информации, так как у комиссии нет времени на их разглядывание. При необходимости такую информацию можно включить в дополнительный разда- точный материал или выделить из сводной таблицы несколько важных позиций.
5. При представлении формул, графиков и рисунков используйте крупный шрифт, чтобы все подписи были видны даже с последнего ряда.
6. Не нужно демонстрировать **все** полученные результаты (в некоторых ра- ботах число иллюстраций доходит до сотни), достаточно привести основные или наиболее характерные зависимости, на которых строится обоснование и интер- претация результатов.

Некоторые весьма полезные советы и рекомендации по подготовке презен- тации и доклада можно прочитать, например, здесь: <http://kib.nsu.ru/?page_id=39>.

Предзащита обычно проходит на заседании кафедры или на научном семи- наре, поэтому нужно заранее побеспокоиться о назначении даты и времени. При возможности следует заранее проверить, как выглядит презентация на экране аудитории: возможно придется изменить оформление, шрифт или увеличить ка- кие-то иллюстрации.

На предзащите следует быть готовым к тому, что будут задаваться сложные вопросы и высказываться критические замечания. Однако их цель – не «зава- лить» студента, а выявить проблемные места в работе и дать возможность испра- вить ошибки, а также подготовиться к их обсуждению на защите. Поэтому по- лезно договориться с товарищами, чтобы они присутствовали на предзащите и записывали сделанные Вам замечания, чтобы потом обсудить их с научным ру- ководителем и консультантом.

При успешном прохождении процедуры предзащиты на выпускающей ка- федре заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе диссертации. В случае если по результатам предзащиты заведующий кафедрой не считает возможным допустить выпускника к защите, этот вопрос рассматривается на заседании ка- федры и представляется на утверждение директору института.

### Следует помнить, что предзащита является неформальным мероприя- тием и ни при каких обстоятельствах не может быть приравнена к защите или зачтена как защита, если студент по какой-то причине не явился в назначенный для защиты диссертации день.

## Защита

Студенты, успешно прошедшие курс обучения и подготовившие магистер- ские диссертации, допускаются к защите заведующим выпускающей кафедрой по представлению научного руководителя работы.

Условия допуска автора магистерской диссертации к защите:

* успешное освоение магистерской программы обучения в соответствии с учебным планом (у студента не должно быть ни одной задолженности);
* соответствие подготовленной автором магистерской диссертации требова- ниям, предъявляемым в Московском технологическом университете и своевре- менное (в соответствии с планом-графиком работы над диссертацией) ее пред- ставление научному руководителю;
* положительный отзыв научного руководителя о соискателе и его работе над диссертацией (сама диссертация им не оценивается);
* положительный отзыв рецензента (оппонента) о подготовленной автором магистерской диссертации (личность соискателя и его работа над диссертацией не оценивается).

Помимо презентации студент должен подготовить и иметь в день защиты следующий комплект документов:

* переплетенный экземпляр диссертации (твердый переплет), в который вшит сразу после титульного листа подписанный всеми инстанциями оригинал задания на выполнение выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации);
* автореферат диссертации (при необходимости);
* заверенный руководителем распечатанный документ о результатах про- верки текста на заимствования;
* оригинал отзыва научного руководителя;
* оригинал отзыва рецензента (если рецензент из сторонней организации, его подпись должна быть заверена печатью этой организации);
* CD-диск или другой электронный носитель в соответствии с требованиями ГЭК с записанными на нем:
  + электронной версии диссертации и автореферата – в форматах pdf и doc (docx, rtf)
  + электронной версии презентации – в формате pdf или ppt (pptx)
  + отсканированным заданием на выполнение выпускной квалификаци- онной работы (магистерской диссертации) с подписями – pdf формат
  + отсканированным отзывом научного руководителя – pdf формат
  + отсканированным отзывом рецензента – pdf формат
  + отсканированными данными о проверке текста на заимствования – pdf формат;
* электронная версия презентации на флеш-накопителе;
* раздаточный материал (не менее 3-х экземпляров, обычно по числу членов ГЭК);

Процедура защиты в основном совпадает с предзащитой. На доклад сту- денту отводится обычно не более 10 минут, не более 5 минут на ответы на во- просы членов комиссии. Более жесткие временные рамки требуют более тща- тельного подхода к подготовке (репетиции) доклада.

В качестве раздаточного материала обычно распечатывается презентация доклада с добавлением при необходимости дополнительного материала – список публикаций, схема экспериментальной установки, сводные таблицы результа- тов, промежуточные теоретические выкладки и другие вспомогательные матери- алы на усмотрение студента и его научного руководителя. Обычно дополнитель- ный материал составляет не более 2-3 листов. Необходимо заранее узнать у сек- ретаря ГЭК, какое количество экземпляров раздаточного материала должно быть представлено.

Следует помнить, что на защите студент должен продемонстрировать высо- кую степень самостоятельности в обсуждении полученных результатов. Уверен- ные, спокойные ответы студента на заданные вопросы, демонстрация достаточно глубоких знаний в своей области и, главное, демонстрация понимания физиче- ских принципов, целей и задач собственного исследования – все это способ- ствует получению высокой оценки.

Соискателю нужно быть готовым к ответу на следующие вопросы, которые всегда задаются на защите:

1. Каков Ваш личный вклад в представленную работу?
2. Каково практическое применение результатов работы?
3. Что уже сделано другими исследователями по этой тематике?
4. В чем состоит новизна результатов работы?
5. Каковы преимущества полученных результатов по сравнению с извест- ными аналогами?

После выступления всех диссертантов ГЭК проводит совещание, на кото- ром обсуждает и утверждает оценки. Эта процедура проходит без участия сту- дентов. По разрешению председателя ГЭК в обсуждении оценок могут прини- мать участие научные руководители, консультанты или представители учебного отдела (деканата).

После обсуждения и утверждения соискатели приглашаются в аудиторию заседания ГЭК, где оглашаются оценки.

Студент имеет право подать по результатам проведения государственного аттестационного испытания1 апелляцию о его несогласии с результатами и/или о нарушении (по мнению студента) порядка его проведения2.

1 По результатам защиты

2 См. «Порядок проведения…» СМКО МИЭА 7.5.1/03.H.30-19.

# ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТА ДИССЕРТАЦИИ И АВТОРЕФЕРАТА

Изложение текста и оформление магистерской диссертации и автореферата должно быть выполнено в соответствии с требованиями настоящих Методиче- ских указаний, ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 6.38-90 (Унифицирован- ные системы документации. Система организационно-распорядительной доку- ментации. Требования к оформлению документов), Рекомендаций по оформле- нию письменных работ обучающихся по образовательным программам бака- лавриата, специалитета и магистратуры (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.69-16). Стра- ницы текста магистерской диссертации и включенные в нее иллюстрации и таб- лицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327-60 (Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы).

Рукописные версии диссертации и автореферата к рассмотрению не прини- маются.

Текст диссертации и автореферата (включая формулы и символы) должен быть выполнен с использованием компьютера и распечатан на принтере в ре- жиме односторонней печати. Для подготовки текста допускается использование любого текстового редактора, обеспечивающего следующие параметры:

шрифт – Times New Roman; кегль – 14 pt;

междустрочный интервал – полуторный; цвет шрифта – черный;

поля страницы: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм; выравнивание – по ширине;

абзацный отступ – 1,25 см.

Объем автореферата составляет не более 5-6 страниц.

Объем магистерской диссертации составляет, как правило, 80-100 страниц формата А4. Рекомендуемое распределение объема текстовой части по разделам:

Реферат – 1-2 стр. Введение – 3-4 стр.

Первый раздел (обзор литературы) – 25-30 стр., выводы по 1 разделу – не более 2 стр.

Остальные разделы основной части – 30-60 стр., выводы по каждому раз- делу – не более 2 стр.

Заключение – 2-3 стр.

Объем разделов «Нормативные ссылки», «Содержание», «Список сокраще- ний и определений», «Список использованной литературы» и «Приложения» не регламентируется.

## Заголовки

Каждый раздел начинается с новой страницы. Название раздела пишется обычным (не жирным) шрифтом, кегль 14 pt, выравнивание по ширине, без под- черкивания, абзацный отступ 1,25 см. Точка после номера и в конце названия раздела не ставится. Если заголовок содержит два предложения, они разделяются точкой. Текст раздела отделяется от заголовка пустой строкой. Название раздела должно быть по возможности кратким, но обязательно должно отражать основ- ное содержание раздела.

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | **Неправильно**:  Раздел 1. Обзор литературы  2. Теория.  **Правильно:**   1. Гранулированные сегнетоэлектрики: основные свойства и область примене- ния (обзор литературы) 2. Расчет эффективной диэлектрической проницаемости в случае различных   форм гранул сегнетоэлектриков |

Названия подразделов печатаются обычным (не жирным) шрифтом, без подчеркивания, абзацный отступ 1,25 см, выравнивание по ширине. Текст под- раздела отделяется от заголовка пустой строкой. Нумерация подразделов прово- дится в пределах основного раздела. После номера подраздела и в конце назва- ния точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если в разделе содержится только один подраздел (или в подразделе содержится только один пункт), то он не нумеруется.

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | 1. Тонкие сегнетоэлектрические пленки: основные свойства и область применения (обзор литературы)    1. Основные свойства наноразмерных сегнетоэлектриков    2. Способы получения тонких сегнетоэлектрических пленок       1. Методики осаждения из растворов       2. Золь-гель технологии   … |

## Нумерация страниц

Номер страницы проставляется в середине нижней части листа, без точки. Нумерация страниц начинается с титульной страницы, при этом номер на ней не проставляется. Нумерация сквозная по всему тексту, включая реферат, иллю- страции на отдельных страницах и приложения.

## Списки

Одноуровневые списки могут быть нумерованными или маркированными, при этом следует избегать сложных маркеров, которые могут быть потеряны или искажены при печати. При создании нумерованного одноуровневого списка ис- пользуются арабские цифры.

Многоуровневые списки рекомендуется создавать с соблюдением иерархии

«номер – буква – дефис», например:

1. хххххххххх а) ххххххххх
   * хххххххх
   * хххххххх б) ххххххххх
   * хххххххх
   * хххххххх

При формировании двухуровневого списка обычно опускаются буквенные обозначения и используется схема «номер – дефис».

## Иллюстрации

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в диссер- тации, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Еди- ной системы конструкторской документации (ЕСКД).

Иллюстрации размещаются в тексте диссертации непосредственно после первого их упоминания (ссылки), или на следующей странице. При размещении страниц в тексте следует отделять рисунок от текста пустой строкой и сверху, и снизу. При подготовке текста в редакторе MSWord следует использовать опции меню «Параметры разметки – Обтекание текстом – Сверху и снизу» или «Пара- метры разметки – Обтекание текстом – Вокруг рамки» при условии, что ширина рамки совпадает с шириной текста. Большие (больше 50% площади страницы)

рисунки можно размещать на отдельной странице. Чертежи, схемы и другие ил- люстрации, выполненные на листах формата А3, следует приводить в приложе- нии с соответствующей ссылкой в тексте диссертации.

Иллюстрации должны быть в компьютерном исполнении, в черно-белом или цветном виде. Если предполагается черно-белая печать бумажной версии диссертации, рекомендуется и в электронной версии все иллюстрации делать в черно-белом виде. Исключение делается для особых данных, таких как, напри- мер, показания самописца. В этом случае иллюстративные материалы могут быть либо отсканированы и затем вставлены в текст в формате рисунка, либо вклеены на чистый лист, который нумеруется так же, как и остальные листы дис- сертации. Подпись к такому рисунку выполняется компьютерным способом. В электронной версии диссертации все подобные иллюстрации должны быть пред- ставлены в отсканированном виде.

Все иллюстрации должны быть описаны в тексте диссертации с соответ- ствующими ссылками на них. Нумерация рисунков в тексте диссертации должна быть сквозной по каждому разделу, включая приложения. Рисунки нумеруются арабскими цифрами по схеме «номер раздела – точка – номер рисунка». Рисунки в приложениях нумеруются по схеме «номер приложения – точка – номер ри- сунка». Например, рисунки в разделе 1 нумеруются как «рисунок 1.1, рисунок 1.2, …», а рисунки в Приложении А следует пронумеровать как «рисунок А.1, рисунок А.2, …». Если все рисунки находятся в одном разделе, можно использо- вать обозначения «рисунок 1, рисунок 2…»

Ссылки на рисунки в тексте должны быть даны при первом их упоминании, без сокращений. В русскоязычной литературе не принято использовать обозна- чения «фигура 1», «Фиг.1», являющиеся прямой транслитерацией англоязычного термина. Если рисунок содержит несколько панелей, их следует дополнительно нумеровать (а), (б), (в) и т.д.

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | **Неправильно**:  На фиг. 1.5 приведены зависимости…  Температурная зависимость (рис. 5) позволяет определить…  На последнем рисунке, как и на самом первом, зависимость имеет линейный характер…  Верхний левый рисунок иллюстрирует…  **Правильно:**  На рисунке 1.5 приведены зависимости…  Температурная зависимость (рисунок 5) позволяет определить…  На рисунке 1.6, как и на рисунке 1.1, зависимость имеет линейный характер… Рисунок 5(а) иллюстрирует… |

Подпись размещается сразу под рисунком, по центру, размер и тип шрифта должны совпадать с параметрами основного текста. Выше- и нижележащий текст отделяется от подписи к рисунку пустой строкой. Рисунки и подписи к ним не выделяются рамками.

Графики и диаграммы выполняются компьютерным способом. Сочетание компьютерных и рукописных способов не допускается, но разрешается делать рукописные пометки на вклеенных иллюстрациях (данных самописца и проч.).

При построении графиков в черно-белом виде следует выбирать обозначе- ния точек и линий, позволяющие однозначно идентифицировать данные. Для простоты описания можно использовать буквенные или цифровые обозначения кривых на одном графике. Подписи к осям следует делать на русском языке, за исключением случаев цитирования данных из литературных источников.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ПРИМЕР** | **Неправильно**: | **Правильно:** |
| **ПРИМЕР** | **Допустимо**: | **Допустимо:** |

В последнем случае и в подписи к рисунку, и в тексте необходимо дать ссылку на источник. Пример оформления рисунка в тексте диссертации приве- ден в Приложении Г.

На графиках обязательно должны быть указаны величины погрешностей по осям, за исключением случаев, когда величина погрешности меньше размеров точек графика. В нелинейных графиках сложной формы или графиках, содержа- щих большое количество точек, допускается указать только погрешности в ха- рактерных точках кривой или максимальную погрешность в соответствующей точке. Допускается не указывать погрешность на графике, если она составляет менее 5%, однако информацию об этом необходимо поместить в тексте или в подписи к рисунку.

Следует помнить, что автоматическое соединение экспериментальных то- чек прямыми линиями «для наглядности» в большинстве случаев является ошиб- кой, поэтому не разрешается. При необходимости следует аппроксимировать экспериментальные данные в рамках обсуждаемой модели вручную, либо с ис- пользованием специального программного обеспечения. Исключением может быть зависимость сложной формы (например, спектр), не подлежащая аппрок- симации и/или содержащая большое число экспериментальных точек.

## Таблицы

Таблица располагается непосредственно после текста, в котором она упоми- нается впервые, или на следующей странице. Название таблицы должно быть максимально кратким и отражать ее содержание. Название помещается над таб- лицей слева, без абзацного отступа.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, нумеруются арабскими циф- рами в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядко- вого номера таблицы, разделенных точкой (например, «Таблица 1.1»). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения («Таблица А.1»).

Если в документе одна таблица, то она все равно должна быть обозначена

«Таблица 1.1» или «Таблица А.1», если она приведена в приложении А. Столбцы и строки таблицы ограничивают сплошными линиями толщиной

0,1 мм (1 pt). В таблице можно для экономии места применять размер шрифта 12pt и 10pt. Разделять заголовки и подзаголовки в столбцах и строках таблицы диагональными линиями не допускается. Заголовки граф, как правило,

записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости можно исполь- зовать перпендикулярное расположение заголовков граф.

Оформление таблиц в диссертации должно соответствовать ГОСТ 1.5-2012 (Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения (с Поправкой, с Изменением N 1) и ГОСТ 2.105-95 (Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ПРИМЕР** | Таблица 1.1 – Значения сечений ДФП флуоресцеина в водном растворе и в эта- ноле, представленные в литературе | | | | | | | |
|  | Краситель | Растворитель | Конц.,  106 М | Сечение ДФП, ГМ | возб, нм | Источник |  |
| Флуоресцеин | pH 11 | 1 | 54 | 800 | [46] |  |
| 80 | 38  9,7 | 782 | [62] |  |
| pH 13 | 80 | 36 | 800 | [42] |  |
| Флуоресцеин | Этанол | 10 | 170 | 797 | [58] |  |
| 10 | 75 | 814 | [58] |  |
|  | 100 | 782 | [63] |  |

## Формулы и уравнения

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 умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения (), деления (:), или других математических знаков, при- чем знак в начале следующей строки повторяют. Все формулы выполняются компьютерным способом. Рукописное написание формул, символов и обозначе- ний в тексте не допускается. Размер шрифта для формул устанавливается из со- ображений наилучшей четкости и наглядности формулы.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приво- дить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы в отчете следует нумеровать порядковой нумерацией

в пределах раздела в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Номер формулы строится по принципу «номер раздела – точка – номер фор- мулы». Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках (см. при- мер). Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются отдельной нумера- цией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, «формула (А.1)».

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | …второе слагаемое в уравнении (2.1) описывает квадрупольную поляризацию  *PQ* (2)    (2)*Q E* *E* (), (2.2)  *i* *x ijkl k l*  *j*  где  (2)*Q*  компонента тензора квадрупольной восприимчивости.  *ijkl* |

## Приложения

Приложения располагают и нумеруют в порядке ссылок на них в тексте дис- сертации после списка использованных источников. Каждое приложение начи- нается с новой страницы. Заголовок приложения формируется в соответствии с шаблоном:

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | Приложение А.  Список публикаций по теме диссертации (Текст приложения с красной строки с выравниванием по ширине) |

Название пишется тем же шрифтом, что и основной текст, без абзацного от- ступа с выравниванием по центру. Формат текста приложения совпадает с фор- матом основного текста диссертации, за исключением таблиц и текстов про- грамм. Нумерация страниц приложений входит в общую сквозную нумерацию страниц.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Если в диссертации только одно приложение, то оно обозначается «Приложение А». В качестве приложения ре- комендуется привести список публикаций по результатам диссертации, подго- товленных автором лично или в соавторстве, включая статьи, тезисы конферен- ций, патенты и др.

Если диссертация не содержит приложений и нет публикаций по

результатам диссертации, то данный раздел исключается из состава диссерта- ции, оглавления и реферата.

## Список использованных источников

Список использованных источников следует формировать в порядке упоми- нания источников в тексте диссертации; список нумеруется арабскими цифрами без скобок, кавычек и других маркеров, с выравниванием по ширине. Ссылка на источник в тексте диссертации указывается в квадратных скобках. При ссылке на автора цитируемой работы в тексте диссертации, его фамилия указывается в русской транскрипции.

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИМЕР** | **Примеры ссылок на источник в тексте**  В работе [2] показано, что…  Для расчета были использованы параметры, приведенные в статье [7].  Как было показано в работах Чена и др. [24-26], данный эффект зависит от… Таким образом, метод Гринберга [3] является оптимальным для… |

Примеры оформления ссылок на использованные источники приведены в Приложении Д.

Ссылки на используемые источники, также как и раздел «Содержание» мо- гут быть сформированы с использованием возможностей текстового редактора. В том числе, при помощи макросов.

## Порядок брошюровки работы

В печатный экземпляр диссертации вшиваются (в порядке следования):

1. титульный лист;
2. оригинал задания на выполнение выпускной квалификацион- ной работы магистра (магистерской диссертации);
3. реферат;
4. содержание;
5. нормативные ссылки (если есть);
6. определения, обозначения и сокращения (если есть);
7. введение;
8. основная часть диссертации;
9. заключение;
10. список цитируемой литературы;
11. приложения (если есть).

На форзац печатного экземпляра приклеивается конверт с CD-диском или другим электронным носителем в соответствии с требованиями ГЭК с записан- ными на нем материалами, перечень которых приведен в п. 2.9 настоящих мето- дических указаний.

Оригиналы отзыва рецензента (1 экз.) и научного руководителя (1 экз.), а также справка о проверке текста на заимствования (1 экз.) прикладываются к пе- чатному экземпляру.

# РУКОВОДСТВО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ

Студенту, выполняющему диссертационную работу, назначается научный руководитель из числа имеющих ученую степень преподавателей кафедр (как правило, выпускающих) Физико-технологического института. Студенту также может быть назначен консультант по теме выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). Консультантом по теме может быть преподаватель, научный сотрудник, инженер (специалист с высшим образованием), работаю- щий непосредственно в подразделении, в котором выполняется квалификацион- ная работа. В качестве консультанта (при необходимости) могут выступать также научные сотрудники внешних научно-исследовательских организаций, конструкторских бюро, а также сотрудники промышленных предприятий, обла- дающие достаточной квалификацией. В некоторых случаях, обязанности кон- сультанта могут возлагаться на научного руководителя.

В обязанности руководителя входит уточнение формулировки темы, состав- ление задания, разработка совместно со студентом общей стратегии проведения исследований, утверждение плана работ. Научный руководитель обязан консуль- тировать студента по вопросам, возникающим в процессе работы над диссерта- цией. Консультант по теме диссертации консультирует по вопросам, связанным с непосредственным выполнением экспериментальных, конструкторских и т.п. задач, решение которых требуется в ходе работы над диссертацией.

### Важно иметь в виду, что научный руководитель и консультанты не яв- ляются ни соавторами, ни редакторами квалификационной работы, по- этому студент не должен рассчитывать на то, что руководитель или кон- сультант обязаны исправлять имеющиеся в выпускной квалификационной работе орфографические, стилистические и иные ошибки, предоставлять информацию, обеспечивать перевод, выполнять расчеты и проч.

После получения окончательного варианта диссертации научный руководи- тель с учетом мнения консультантов составляет письменный отзыв. В отзыве обязательно должны быть отражены следующие моменты:

* степень реализации поставленной перед студентом цели;
* степень самостоятельности при написании магистерской диссерта- ции, уровень теоретической подготовки автора, его знание основных кон- цепций и научной литературы по избранной теме, его отношение к работе;
* уровень и состав компетенций, приобретенных студентом в процессе выполнения работы.

При этом руководитель не выставляет оценку работе, а только дает каче- ственную характеристику работы студента над ней и рекомендует или не реко- мендует ее автора к поступлению в аспирантуру.

# РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Магистерские диссертации подлежат обязательному рецензированию.

В качестве рецензентов могут привлекаться преподаватели, научные и научно-технические работники РТУ МИРЭА, других университетов, научных организаций. При разработке в ходе выполнения диссертационной работы устройств разных типов, а также технологических принципов и методик можно привлекать в качестве рецензентов представителей промышленных производств, обладающих соответствующей квалификацией. Не допускается привлекать в ка- честве рецензентов сотрудников того же подразделения, где была выполнена ма- гистерская диссертация, преподавателей и сотрудников выпускающей кафедры.

В рецензии должны быть отмечены следующие моменты:

* актуальность темы;
* основные проблемы, рассмотренные в магистерской диссертации;
* теоретическая и практическая значимость;
* характеристика основных разделов работы с выделением положитель- ных сторон и, обязательно, недостатков.

В заключении указывается, отвечает ли работа предъявляемым требова- ниям, какой оценки она заслуживает. Рецензия подписывается рецензентом с указанием его ученой степени, ученого звания, должности и места работы. Под- пись рецензента, если он не является сотрудником МИРЭА, должна быть заве- рена уполномоченным представителем кадровой службы по месту работы рецен- зента.

# СРОКИ ЗАЩИТЫ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Дата защиты определяется приказом ректора Университета в соответствии с учебным планом того направления подготовки, по которому обучается студент. Обычный срок защиты магистерской диссертации в Физико-технологическом институте – не позднее 30 июня. Предзащита проходит обычно за 5-7 дней до защиты.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления титульного листа магистерской диссертации

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |
| Физико-технологический институт  Кафедра твердотельной электроники |

|  |
| --- |
| **РАБОТА ДОПУЩЕНА К ЗАЩИТЕ** |
| Заведующий кафедрой |
| Я.П. Невструев  « » 202 г. |

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**(*магистерская диссертация*)**

По направлению подготовки магистров 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника

На тему: **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ АУЭРСА В МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОДМНОЖЕСТВАХ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обучающийся | *подпись* | Ойра-Ойра Роман Петрович | |
| Шифр | ЭЭМ-001320 |  |  |
| Группа | ЭЭМО-01-20 |  |  |
| Руководитель работы | *подпись* | д. ф.-м. н., профессор | Киврин Ф.С. |
| Консультант | *подпись* | к.т.н., научный сотрудник | Привалов А.И. |
| Рецензент | *подпись* | д.т.н., зав. отделом НИИ ЧАВО РАН | Хунта К.Х. |

МОСКВА 2022

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример составления реферата магистерской диссертации

Реферат

Диссертация содержит 84 с., 24 рис., 4 табл., 44 источника, 2 прил. Ключевые слова: тонкие пленки, сегнетоэлектрики, динамика параметров,

модуляторы

Актуальность предлагаемого исследования обусловлена… Объектом исследования являются….

Цель работы – …..

С этой целью в результате выполнения работы *разработаны основные по- ложения… изготовлены экспериментальные образцы…предложены модели, позволяющие…проведены теоретические расчеты….*

На основании полученных результатов *разработан макет…вычислены па- раметры…предложен алгоритм…*

Новизна полученных результатов заключается в…

Результаты диссертационной работы могут быть использованы для… Апробация результатов проведена *на научно-технических конферен-*

*циях…научном семинаре…*

\*По результатам работы опубликовано … статей в российских и зарубеж- ных журналах, из них ….. статей в журналах, индексируемых Web of Science и Scopus3.

\*Внедрение результатов диссертационной работы проведено в…

\*По результатам диссертационной работы *подана заявка на патент…заре- гистрирована программа для ЭВМ…подана заявка на полезную модель...*

\*Результаты диссертационной работы награждены *дипломом конферен- ции…медалью выставки…премией Правительства РФ…*

\*Работа выполнена на оборудовании *Центра коллективного пользова- ния…Научно-образовательного центра…*

\*Работа выполнена в рамках гранта…

3 Пункты, отмеченные звездочкой, не являются обязательными и приводятся только при наличии указанных сведений.

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример оформления титульного листа автореферата магистерской диссертации

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |
| Физико-технологический институт  Кафедра твердотельной электроники |

Ойра-Ойра Роман Петрович

**РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ АУЭРСА В МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОДМНОЖЕСТВАХ**

Направление подготовки 11.04.04 - Электроника и наноэлектроника Магистерская программа "Технологии перспективной элементной базы микро- и наноэлектро-

ники"

**Автореферат магистерской диссертации**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Научный руководитель | доктор физико-математических наук, профессор | Ф.С. Киврин |

МОСКВА 2022

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления рисунка в тексте диссертации

\*\*\* ТЕКСТ \*\*\*

Были получены экспериментальные данные параметра *В* в зависимости от параметра *А* для двух образцов. Результаты представлены на рисунке 2.5.

*(пустая строка)*

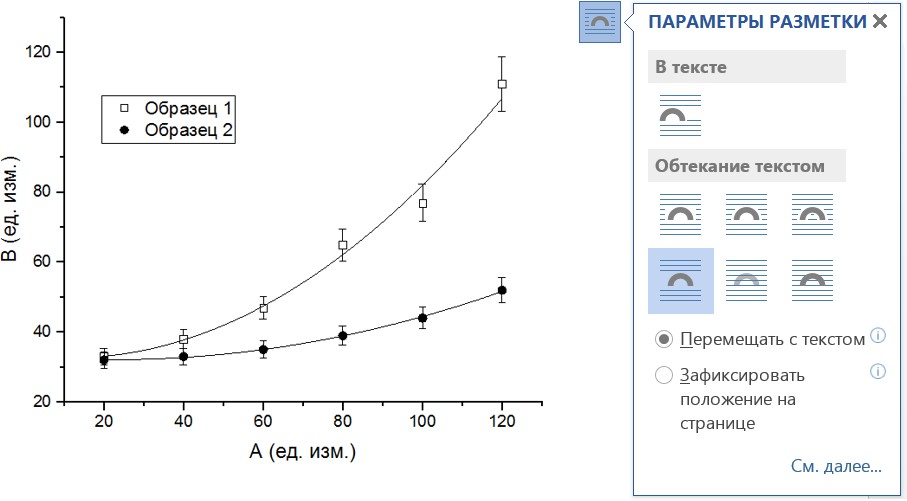


Рисунок 2.5 – Зависимость параметра *В* от параметра *А* для образцов 1 и 2.

Сплошная линия – аппроксимация в рамках выбранной модели.

*(пустая строка)*

\*\*\*ТЕКСТ \*\*\*

**Внимание!** Всплывающее окно показано для примера выбора параметров разметки в MSWord.

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Пример оформления списка использованных источников

Список использованных источников

1. Ссылка на книгу, если авторов не более трех:

Друкер П. Классические работы по менеджменту. – М.: Московская школа управления «Сколково»: Альпина Бизнес Букс, 2008. -220 с.

Климов Г.А. Методы и средства испытаний изделий электрорадиоизделий на надежность: Учебн. пособие: В 2-х т. – М.: Техносфера, 2004.

1. Ссылка на книгу, если авторов более трех:

Проектирование электронных средств / Васильев К.Р. и др. – М.: Техно- сфера, 2004. – 420 с.

1. Ссылка на справочное пособие, методические материалы:

Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств: Справочное пособие конструктора / А.М. Павлов, К.П. Борисов и др.; под общ. ред. П.Н. Савельева; Пресс. – 1992. – 820 с.

1. Ссылка на материалы конференции:

Дмитриева Т.Г., Китаев В.В., Мирошниченко А.А. Локальная атомная и маг- нитная структура аморфных сплавов // Международная научно-техническая кон- ференция «Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения» (INTERMATIC-2011) 13– 17 ноября 2011 г. Москва, с.45-49.

1. Ссылка на статью из журнала:

Макарова Н.С. Модель системы обеспечения конкурентоспособности пред- приятия радиоэлектронного комплекса России в современных экономических условиях // Научный вестник МИРЭА. – 2011. – №5. – с.18-24.

Lei H., Wang H.Z., Ren Y., Fang Q., Zheng X.G., Wei Z.C., Xu N.S., Jiang M.H. Temporal and spectral behaviors of two-photon induced emission laser dyes // Opt. Commun. – 2001. – v. 187. – р. 231–234.

1. Ссылка на автореферат диссертации:

Каневский В.Е. Система обеспечения качества полупроводниковых матери- алов для приборов квантовой и оптоэлектроники на основе CALS-технологий: Автореф. дис. … канд. техн. наук / МИРЭА. – М., 2010. – 16 с.

1. Ссылка на интернет-ресурс:

Лекция профессора Михаэля Гретцеля в МГУ. «Стремительный взлет пе- ровскитных солнечных батарей», 12 апреля 2016 г. [URL:http://www.nanome-](http://www.nanometer.ru/2016/04/16/14608051177549_521554.html) [ter.ru/2016/04/16/14608051177549\_521554.html](http://www.nanometer.ru/2016/04/16/14608051177549_521554.html) (дата обращения 08.01.2018, 22:01).

Информационный бюллетень «ПерсТ – перспективные технологии»: элек- трон. журн. 2017. т.24, вып. 20/22. URL [http://perst.issp.ras.ru/Control/In-](http://perst.issp.ras.ru/Control/Inform/perst/2017/17_21_22/index.htm) [form/perst/2017/17\_21\_22/index.htm](http://perst.issp.ras.ru/Control/Inform/perst/2017/17_21_22/index.htm) (дата обращения 08.01.2018, 17:09).

Kr-Ion Laser Mirror. Overview // [Интернет-сайт компании THORLABS] [URL:http://www.thorlabs.de/newgrouppage9.cfm?objectgroup\_id=807](http://www.thorlabs.de/newgrouppage9.cfm?objectgroup_id=807) (дата обра- щения 08.01.2018, 21:21).