

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**Факультет инженерии и природообустройства**

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА**



**Саратов 2024**

УДК 378.245.2

ББК 39

**Выпускная квалификационная работа магистра:** Учебное пособие по подготовке и написанию выпускных квалификационных работ для обучающихся в высших учебных заведениях по направлению подготовки 23.04.02- Наземные транспортно-технологические комплексы. /Сост. А.В. Русинов, О.В. Кабанов. - ФГБОУ ВО Вавиловский университет. – Саратов, 2024. – 67 с.

В учебном пособии представлены общие положения о магистратуре и многоуровневой системы образования Российской Федерации, квалификационная характеристика и требования к знаниям и умениям магистра по направлению подготовки 23.04.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы. Представлена методология научных исследований и алгоритм выполнения выпускной квалификационной работы. Рассмотрены методические рекомендации по написанию введения, основных разделов и заключения ВКР. Представлены образцы документов требуемых для подготовки и защиты ВКР. На основании действующих стандартов изложены правила оформления ВКР. Описана процедура защиты ВКР.

УДК 378.245.2

ББК 39

©ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. МАГИСТРАТУРА В СИСТЕМЕ МНОГОУРОВНЕВОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Общие положения.....	7
1.2. Квалификационная характеристика и требования к магистру.....	8
<b>2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА.....</b>	<b>10</b>
2.1. Выбор темы ВКР.....	10
2.2. Типовая структура научного исследования и план ВКР.....	10
2.3. Подбор научной литературы по выбранной теме.....	13
2.4. Анализ информации и ее систематизация.....	15
2.5. Методы научного исследования.....	17
2.6. Параметры и критерии оценки результатов научных исследований.....	18
2.7. Планирование и этапы научного исследования.....	20
2.8. Написание ВКР.....	23
2.9. Язык и стиль ВКР.....	24
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ВКР.....</b>	<b>27</b>
3.1. Введение.....	27
3.2. Главы основной части.....	29
3.3. Выводы и основные результаты исследования.....	34
3.4. Список использованных источников.....	35
3.5. Приложения.....	36
<b>4. ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....</b>	<b>37</b>
4.1. Общие правила оформления.....	37
4.2. Правила написания буквенных аббревиатур.....	37
4.3. Правила представления формул, написания символов.....	38
4.4. Правила оформления таблиц и иллюстративного материала.....	38
4.5. Правила оформления ссылок на использованные литературные источники.....	40
4.6. Правила оформления списка использованной литературы.....	41
4.7. Правила оформления приложений.....	44
<b>5. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВКР.....</b>	<b>45</b>
5.1. Основные документы, представляемые в Государственную экзаменационную комиссию.....	45
5.2. Подготовка к выступлению на защите выпускной квалификационной работы в Государственной экзаменационной комиссии.....	47
5.3. Процедура публичной защиты ВКР.....	49
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>53</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>54</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>55</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Магистратура – образовательная ступень, направленная на повышение уровня фундаментальной и методологической подготовки обучающихся и формирование готовности выпускников к самостоятельному проведению научных исследований. В связи с этим ведущая роль в учебном процессе занимает такая форма организации учебно-познавательной деятельности как самостоятельное выполнение обучающимся научно-исследовательской работы по конкретной теме. Завершающий этап обучения в магистратуре посвящен подготовке к защите выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру ее защиты.

ВКР магистра является самостоятельным научным исследованием, выполняемым под руководством научного руководителя (для работ, выполняемых на стыке направлений, с привлечением одного или двух научных консультантов).

ВКР магистра представляет собой выпускную квалификационную работу научного содержания, которая имеет внутреннее единство и отражает ход и результаты разработки выбранной темы [1, 2]. Она должна соответствовать современному уровню развития науки и техники, а ее тема должна быть актуальной.

Согласно [3, 4], *содержание выпускной квалификационной работы не обязательно должно быть новым, но должна быть новизна в установлении подходов к исследованию темы, новизна в методах решения проблемы, в определении источников используемой информации.*

ВКР 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.

ВКР закрепляет полученную научную информацию в виде текстового и иллюстративного материала, в которых обучающийся упорядочивает по собственному усмотрению накопленные научные факты и доказывает научную ценность или практическую значимость тех или иных положений, выносимых на защиту. Содержание работы могут составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, разработка новых методов и методических подходов к решению научных проблем, а также решение задач прикладного характера. ВКР магистра выполняется обучающимся по материалам, собранным им лично за период обучения и научно-исследовательской практики.

ВКР магистра отличается от квалификационной работы бакалавра более глубокой теоретической и практической проработкой проблемы, от дипломной работы специалиста более глубокой научной направленностью, но в отличие от кандидатской диссертации выпускная квалификационная работа магистра может не содержать четко выраженной научной новизны исследо-

вания.

Целью ВКР магистра является:

- выявление умений автора планировать теоретические и экспериментальные исследования, проводить их, осуществлять обработку теоретических и экспериментальных данных и проводить анализ полученных результатов;
- формирование у обучающегося навыков работы с технической и справочной литературой и другими информационными источниками;
- формирование и выявление умений автора аргументировано излагать свои мысли технически грамотным языком и их публично защищать;
- выявление умений автора составлять простые математические модели и решать их аналитически, используя современные компьютерные технологии.

ВКР магистра оценивается по следующим критериям:

- актуальность темы исследований;
- четкость постановки цели и задач исследований;
- качество и достоверность полученных результатов, их научная новизна и практическая ценность;
- соответствие темы направлению подготовки;
- качество представления материала и оформления ВКР;
- качество доклада и ответов на вопросы при защите;
- заключения и оценки научного руководителя и рецензента.

В зависимости от направленности исследования и характера решаемых задач выделяют четыре типа ВКР магистра с учетом соответствия, ниже приведенным квалификационным признакам:

А. Теоретические и методологические исследования ориентированы на выдвижение и логическое обоснование научных гипотез о структуре, свойствах и закономерностях изучаемых явлений (процессов), или на выявление тенденций развития соответствующих отраслей науки, обоснование новых направлений исследований, переосмысление устоявшихся законов, зависимостей и закономерностей.

Квалификационные признаки:

а) постановка теоретической задачи с характеристикой новизны и преимуществ предлагаемого подхода или критический анализ проблемной ситуации в данной области знания, требующей переосмысления существующих концепций и подходов;

б) характеристика основных положений предлагаемой теоретической модели или концепции (включая вытекающую из такой концепции новую интерпретацию ключевых фактов и закономерностей, относящихся к соответствующей (им) области(ям) знания);

в) четкая формулировка в терминах теоретической модели научной гипотезы, подлежащей эмпирической проверке, и её содержательная интерпретация или четкая формулировка следствий, вытекающих из предложенной методологической концепции, для дальнейших теоретических и/или прикладных исследований в соответствующих областях; изложение аргументов в пользу предложенной гипотезы или концепции.

Б. Эмпирические исследования ориентированы на проверку теоретических гипотез путём сбора, обработки и обобщения данных (статистических), выявления и анализа полученных данных.

Квалификационные признаки:

- а) постановка конкретной задачи эмпирического исследования;
- б) характеристика объекта исследования, используемой информации, методов её сбора и обработки;
- в) представление результатов исследования и содержательная интерпретация полученных результатов, их значения для соответствующей отрасли знаний.

В. Прикладные исследования ориентированы на применение научных знаний и методов к решению практически значимых проблем, как правило, в увязке с конкретными условиями места и времени.

Квалификационные признаки:

- а) характеристика объекта исследования и решаемой прикладной задачи, включая интерпретацию решаемой задачи с точки зрения существующего научного инструментария, характеристика избранной методологии и методики её решения;
- б) характеристика используемых данных (фактов), степени их надёжности, адекватности применяемых методов их анализа;
- в) изложение результатов исследования (и/или предлагаемых решений) и аргументов в пользу полученных выводов (решений) в сопоставлении с альтернативными вариантами решения аналогичных задач; характеристика сферы возможного применения полученных результатов за рамками проблемной ситуации, служившей непосредственным объектом изучения.

Г. Комплексные исследования решают одновременно задачи двух или более типов (например, теоретические и эмпирические, эмпирические и прикладные, методологические и теоретические и т.д.).

Применяется комплекс квалификационных признаков, отвечающий набору исследовательских задач, решаемых в ВКР.

Оформление работы должно соответствовать требованиям, изложенным в соответствующих разделах настоящих методических рекомендаций. ВКР магистра подлежит обязательному рецензированию.

# **1. МАГИСТРАТУРА В СИСТЕМЕ МНОГОУРОВНЕВОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

## **1.1. Общие положения**

Магистерская подготовка в системе многоуровневого высшего образования РФ была учреждена Постановлением Государственного комитета РФ по высшему образованию от 10 августа 1993 года № 42. В 2000-м году Министерство образования и науки РФ уточнило установленный этим постановлением порядок открытия магистерской подготовки в вузах РФ и определило требования к минимальной оснащенности и минимальной обеспеченности образовательного процесса высших учебных заведений, реализующих основные образовательные программы магистерской подготовки.

7 августа 2020 года Министерство образования и науки РФ утвердило Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.04.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, регламентирующий все вопросы введения и функционирования магистратуры - от приема в магистратуру до государственной аттестации ее выпускников. На основе руководящих документов Министерства образования и науки РФ разработаны общие внутривузовские требования к магистерской подготовке в Вавиловском университете.

Обучение в магистратуре осуществляется по очной, очно-заочной и заочной формам обучения.

Срок подготовки магистра по очной форме обучения 6 лет: 4 года отводится на подготовку бакалавра и 2 года по очной форме обучения (2 года 6 месяцев по очно-заочной и заочной формам обучения) на специализированную подготовку магистра. Поступающие в магистратуру должны иметь высшее профессиональное образование определенной степени (бакалавр, специалист).

Лица, имеющие высшее образование (бакалавры или специалисты) допускаются к конкурсу и по результатам сдачи вступительного испытания зачисляются в ряды обучающихся университета.

Прием в магистратуру в рамках контрольных цифр, утвержденных Министерства образования и науки РФ и финансируемых из федерального бюджета, осуществляется по указанному выше конкурсу.

Лица, не прошедшие по конкурсу на бюджетные места, могут быть зачислены в магистратуру на основании договора о полном возмещении затрат на обучение. На аналогичных условиях зачисляются в магистратуру иностранные граждане.

Лица, заканчивающие обучение по программе бакалавров в ФГБОУ ВО Вавиловский университет и желающие поступить в магистратуру, должны подать в приемную комиссию университета личное заявление установленной формы на имя ректора с указанием направления магистратуры. В случае успешного прохождения по конкурсу эти лица без отчисления из университета переводятся для продолжения образования на профессионально-образовательные программы подготовки магистров. После поступления в

университет диплом бакалавра или специалиста хранится в личном деле обучающегося до окончания обучения в магистратуре.

Обучение в магистратуре завершается выполнением, подготовкой к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Квалификация "Магистр" присуждается лицам, окончившим высшее учебное заведение - институт, академию, университет, имеющим академическую степень бакалавра, прошедшим дополнительное обучение в магистратуре, сдавшим экзамены и защитившим ВКР.

## **1.2. Квалификационная характеристика и требования к магистру**

Согласно ФГОС ВО [3] Область профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности в которой выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: реализации основных программ профессионального обучения; научных исследований в областях транспорта, строительства);

13 Сельское хозяйство (в сферах: организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов; разработки мер по повышению эффективности использования транспортно-технологических комплексов; производства, модернизации, ремонта и утилизации наземных транспортно-технологических машин);

14 Лесное хозяйство, охота (в сферах: организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов; разработки мер по повышению эффективности использования транспортно-технологических комплексов; производства, модернизации, ремонта и утилизации наземных транспортно-технологических машин);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов; разработки мер по повышению эффективности использования транспортно-технологических комплексов);

17 Транспорт (в сферах: организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов; разработки мер по повышению эффективности использования транспортно-технологических комплексов);

28 Производство машин и оборудования (в сферах: проектирования изделий машиностроения; технологии производства изделий машиностроения);

31 Автомобилестроение (в сферах: проектирования и конструирования автотранспортных средств; подготовки производства автотранспортных средств; испытаний и исследований автотранспортных средств; исследований автомобильного рынка);

33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживание, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание и прочие) (в сфере организации продаж и работ по

техническому обслуживанию и ремонту транспортно-технологических машин);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: совершенствования конструкции и методов использования специального оборудования; исследования процессов изменения технического состояния механических систем).

Профессиональная деятельность выпускника направлена на проведение научных и экспериментальных исследований обеспечивающих совершенствование конструктивно-технологических параметров автомобилей, тракторов и роботизированных комплексов, а так же их технологического оборудования с применением научных исследований.

Выпускник может осуществлять профессиональную деятельность на промышленных предприятиях и организациях разных форм собственности осуществляющих проектирование, производство и эксплуатацию автомобилей, тракторов и роботизированных комплексов, в проектных и конструкторских организациях, в научных учреждениях.

Выпускник может осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

## 2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

### 2.1. Выбор темы ВКР

Первым этапом работы над выпускной квалификационной работой является выбор темы исследования.

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины». Тема ВКР должна отражать основную область направленности (профиля) подготовки обучающегося и, как правило, должна быть связана с планами основных научно-исследовательских работ кафедры. Кроме того, тема ВКР формируется на основе учета научных интересов и возможностей обучающегося, продемонстрированных при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра и прогнозов результатов исследований в выбранной научной области.

Тема – это не просто название ВКР. **Тема – это намечаемый результат теоретического и экспериментального исследования, направленный на решение конкретной проблемы.** Поэтому в первую очередь следует определить проблему. **Проблема** – это неблагоприятное положение в какой-либо области деятельности, т.е. расхождение между ожидаемым и фактическим состоянием дела.

Необходимо четко определить объект и предмет исследования. Чаще всего **объект** – это система любого уровня иерархии; **предмет** – это соответствующая сфера деятельности объекта.

Значит, цель исследования состоит в решении научной проблемы путем совершенствования выбранной сферы деятельности конкретного объекта.

Тема ВКР может в дальнейшем уточняться и конкретизироваться, так же, как и название работы. Название ВКР должно быть по возможности кратким, точным и соответствовать ее основному содержанию. Не следует допускать в заглавии ВКР неопределенных формулировок, например: «Анализ некоторых вопросов...», а также штампованных формулировок типа: «К вопросу о...», «К изучению...», «Материалы к...».

### 2.2. Типовая структура научного исследования и план ВКР

Следует различать:

- типовую структуру исследования, включающую его этапы;
- типовой план ВКР;
- план конкретной ВКР.

*Научное исследование включает следующие этапы:*

Этап I. Постановка проблемы.

Этап II. Познание предмета исследования.

Этап III. Методологическое решение проблемы.

Этап IV. Методическое решение проблемы.

Этап V. Внедрение методических рекомендаций в практику.

Этап VI. Результаты исследования.

Зная типовую структуру исследования, обучающийся без особого труда может разработать типовой план ВКР. Это можно сделать еще до начала непосредственного исследования, нужно только иметь тему ВКР. Процесс разработки плана носит по существу механический характер. Разделы типовой структуры необходимо лишь конкретизировать применительно к теме данной ВКР. Пример разработки плана ВКР представлен в таблице 1.

Таблица 1

### Разработка плана ВКР

Типовая структура исследования и его этапы	Типовой план ВКР	Пример плана ВКР на тему «Исследование динамики и траектории движения мобильной колесной роботизированной тележки в условиях тепличного хозяйства УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ»
1	2	3
Постановка проблемы	Введение (постановка задачи)	Введение
Познание предмета исследования	Критический обзор Литературы и состояния исследуемой области науки	<b>1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ.</b> 1.1. Анализ тепличного производства в России и Саратовской области 1.2. Характеристика УНПК «Агроцентр» 1.3. Особенности тепличного производства 1.4. Различные типы роботов Выводы
Методологическое решение проблемы	Методы и инструментарий решения поставленной задачи (методика и техника эксперимента или теоретического расчета, обработки результатов и т.п.)	<b>2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ РОБОТИЗИРОВАННОГО МОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА</b> 2.1. Математическая модель колесного робота при движении по прямолинейной поверхности 2.1.1 Моделирование эффекта трения качения в состоянии покоя 2.1.2 Математическая модель движения робота с учетом проскальзывания ведущего колеса 2.2. Дифференциальные уравнения движения робота при пуске без учета проскальзывания 2.3. Дифференциальные уравнения движения робота при пуске с учетом проскальзывания 2.4 Аналитическое решение дифференциальных уравнений движения робота 2.5. Анализ результатов исследования пусковых режимов без учета проскальзывания ведущего колеса

1	2	3
		2.6. Описание движения робота по заданной траектории 2.7. Система автоматического управления для движения по заданной траектории Выводы
Методическое решение проблемы	Результаты исследований, проведенных обучающимся, а также технические, конструкторские и иные решения на отдельных этапах выполнения работы	<b>3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОЛЁСНОЙ МОБИЛЬНОЙ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ТЕЛЕЖКИ С СИСТЕМОЙ НАВИГАЦИИ</b> 3.1. Описание конструкции колесной мобильной роботизированной тележки 3.2. Конструкция и принцип действия локатора инфракрасного диапазона 3.3. Система автоматического управления углом поворота платформы мобильной роботизированной тележки 3.4. Принцип работы системы управления 3.5. Управляющие алгоритмы Выводы
Внедрение методических рекомендаций в практику	Анализ полученных результатов	<b>4. РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> 4.1. Результаты численного моделирования движения роботизированной мобильной тележки 4.2. Анализ управления движением робота с обратной связью в системе управления 4.3. Анализ влияния пусковых режимов на нормальные реакции действующие на колеса робота Выводы <b>5. РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ МОБИЛЬНОЙ РОБОТИЗИРОВАННОЙ САМОХОДНОЙ ТЕЛЕЖКИ</b>
Результаты исследования	Заключение (выводы)	Общие выводы и предложения

В процессе работы над ВКР развивайте, уточняйте, детализируйте ее план. В идеале нужно прийти к такому подробному и детально разработанному плану, который позволил бы оформить материал, начиная с любой главы и раздела, причем делать все в окончательном виде.

После выбора темы и составления первого варианта плана (оглавления) ВКР, необходимо составить укрупненный план работы над ней. Составьте жесткий план-график написания разделов, глав и пояснительной записке ВКР в целом. Не «застревайте» на первой главе, как можно скорее завершите работу, ибо только тогда можно будет оценить исследование в целом и устранить недостатки.

В укрупненном плане укажите основные разделы (главы) ВКР и более

подробно изложите материал частей (подразделов, пунктов), которые понятны и известны с самого начала работы. В нем не нужна жесткая фиксация содержания и объемов разделов. По мере выполнения исследования часть разделов будет расти, а некоторые окажутся малозначительными или даже несостоятельными. Отметьте в первоначальном плане календарные сроки ближайших очевидных работ. Выделите среди них наиболее важные. Изобразите это в виде наглядного рисунка. Отметьте в плане пожелания к дальнейшей работе.

### 2.3. Подбор научной литературы по выбранной теме

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы ВКР.

При подборе литературы следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотек, а также использовать современные информационные технологии и сети для поиска информации.

Изучение литературы по выбранной теме нужно начинать с общих работ, чтобы получить представление об основных вопросах, к которым приемыкает избранная тема, а затем уже вести поиск нового материала. При изучении литературы желательно соблюдать следующие **рекомендации**:

- начинать следует с литературы, раскрывающей теоретические аспекты изучаемого вопроса – монографий и журнальных статей, после этого использовать инструктивные материалы (инструктивные материалы используются только последних изданий);

- детальное изучение обучающимся литературных источников заключается в их конспектировании и систематизации, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в ВКР – выписки, цитаты, краткое изложение содержания литературного источника или характеристика фактического материала; систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам ВКР, предусмотренным планом;

- при изучении литературы не стремитесь освоить всю информацию, в ней заключённую, а отбирайте только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме ВКР; критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в ВКР;

- изучая литературные источники, тщательно следите за оформлением выписок, чтобы в дальнейшем было легко ими пользоваться;

- не расстраивайтесь, если часть полученных данных окажется бесполезной, очень редко они используются полностью;

- старайтесь ориентироваться на последние данные, по соответствующей проблеме, опираться на самые авторитетные источники, точно указывать, откуда взяты материалы; при отборе фактов из литературных источников нужно подходить к ним критически.

Целесообразно использовать диссертационные работы по схожей тема-

тике. **Чтобы найти ВКР (диссертации) по интересующей специальности,** необходимо использовать следующие источники:

**«Летопись авторефератов диссертаций».** Основной печатный источник сведений о диссертациях – «Летопись авторефератов», издаваемая Российской книжной палатой. На официальном сайте [www.bookchamber.ru](http://www.bookchamber.ru), или <https://www.dissercat.com/> содержится информация о книгах, статьях опубликованных в различных журналах, авторефератах диссертационных работ. Авторефераты в ней сортируются по наукам.

Таким образом, чтобы узнать о диссертациях, например, по направлению подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» необходимо открывать их на раздел 62 «Инженерное дело. Техника в целом» и дальше искать диссертации по интересующей теме.

**Тематическая периодика.** По каждой из крупных научных дисциплин издаются солидные журналы, и они должны быть известны диссертанту. Существует практика, по которой в каждом номере в конце обычно дается информация о новых диссертациях. Кроме того, в «Бюллетене ВАКа» регулярно публикуются обзоры диссертаций за 2–3 года по разным специальностям – стоит поискать в библиотеках и это издание (электронная версия «Бюллетень ВАКа», не содержит последних номеров).

Если искомой научной дисциплине посвящены крупные Интернет-сайты (рассылки новостей, форумы и т.п.), то можно поискать сведения о диссертациях и там. Однако информацию на таких ресурсах нельзя назвать очень представительной по охвату, и всегда есть шанс, что самую важную диссертацию на сайте не упомянули.

**Электронные каталоги библиотек.** Использование электронных каталогов библиотек – наиболее быстрый и продуктивный способ выяснить список диссертаций по интересующей специальности. Чем крупней библиотека, электронным каталогом которой вы пользуетесь, тем точнее будут результаты. Поэтому стоит сосредоточить свои поисковые усилия, например, на каталоге Российской государственной библиотеки (РГБ) – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)., ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com>), Электронно-библиотечная система Znanium.com, ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/> и т.д.

**Электронные каталоги диссертаций.** Использование электронных каталогов диссертационных работ позволит получить необходимую информацию о диссертационной работе. На сегодняшний день существует большое количество сайтов осуществляющие поиск и доставку выбранной диссертационной работы. Представим некоторые сайты: [www.dslib.net](http://www.dslib.net), [www.dissercat.com](http://www.dissercat.com), [www.dissforall.com](http://www.dissforall.com) и т.д.

Доставка выбранной работы осуществляется в рукописном или электронном варианте после оплаты соответствующей оплаты за предоставленные услуги. Наверное, это единственный недостаток существующих порталов. Однако на сайтах есть и бесплатные версии некоторых диссертационных работ.

**Электронный каталог патентов.** Использование электронного ресурса [www.fips.ru](http://www.fips.ru), позволит произвести поиск патентов по интересующей вас

тематике. На сайте размещены информационные ресурсы с информационно-поисковой системой с помощью которой можно провести поиск патента по названию, автору, номеру и т.д. В данной системе представлены электронные варианты в формате PDF все опубликованные авторские свидетельства, патенты РФ и патенты на полезную модель РФ начиная с 1924 года.

**Электронные каталоги книг.** В настоящий момент существует большое количество сайтов на которых содержится большое количество книг в электронном варианте. В первую очередь это сайты хранилища, например turbobit.net, letitbit.net и depositfiles.com. Однако имеются множество сайтов файлообменников на которых хранится достаточно обширная база книг в электронном варианте и т.д.

На вышеперечисленных сайтах для скачивания электронных вариантов выбранных книг необходимо либо провести регистрацию, либо количество скаченных файлов ограничено по времени.

Таким образом, для поиска необходимой литературы по интересующей специальности можно провести в сети Internet на вышеуказанных сайтах.

## 2.4. Анализ информации и ее систематизация

Вся получаемая информация обладает потребительскими свойствами, т.е. качествами которые определяют возможность и эффективность использования информации в учебной, научной, познавательной деятельности. К основным показателям качества относят: репрезентативность, достаточность, доступность, актуальность, своевременность, точность, достоверность, устойчивость. Так же очень важной характеристикой информации является ее адекватность.

**Адекватность информации** – это определенный уровень соответствия создаваемого с помощью полученной информации образа реальному объекту, процессу, явлению ит.д.

В реальной жизни вряд ли возможна ситуация, когда вы сможете рассчитывать на полную адекватность информации. Всегда присутствует некоторая степень неопределенности. От степени адекватности информации реальному состоянию объекта или процесса зависит правильность принятия человеком решений.

**Репрезентативность** информации связана с правильностью ее отбора в целях адекватного отражения свойств объекта. Важнейшее значение здесь имеют: правильность концепции, на базе которой сформулировано исходное понятие; обоснованность отбора существенных признаков и связей отображаемого явления. Нарушение репрезентативности информации приводит нередко к существенным ее погрешностям.

**Достаточность** (полнота) информации о предмете, процессе, явлении зависит от ее количества, подробности, всесторонности. Понятие полноты информации о предмете так же субъективно и относительно, как и понятие истины. Информацию даже о простейшем предмете невозможно исчерпать полностью. Всегда можно что-то добавить и уточнить. Как неполная, т.е. не-

достаточная для принятия правильного решения, так и избыточная информация снижает эффективность принимаемых пользователем решений.

**Доступность** информации восприятию пользователя обеспечивается выполнением соответствующих процедур ее получения и преобразования. В информационной системе информация преобразовывается к доступной и удобной для восприятия пользователем форме.

**Актуальность** информации определяется степенью сохранения ценности информации в момент ее использования и зависит от динамики изменения ее характеристик и от интервала времени, прошедшего с момента возникновения данной информации.

**Своевременность** информации означает ее поступление не позже заранее назначенного момента времени, согласованного с временем решения поставленной задачи.

**Точность** информации определяется степенью близости получаемой информации к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.

**Достоверность** информации отражает ее способность реагировать на изменения исходных данных без нарушения необходимой точности.

**Устойчивость** информации отражает ее способность реагировать на изменения исходных данных без нарушения необходимой точности.

Развитие машиностроения характеризуется ростом объема информации, поэтому возникает необходимость в ее структурировании и обработке. Необходимо правильно научиться работать с литературой, текстом, электронными ресурсами.

Изучение научно-технической литературы желательно проводить по следующей схеме:

- 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.

Каждый текст содержит не только новую информацию, но и некоторое количество ненужной (избыточной) информации. Для выявления главного в тексте его нужно сократить, опустив предложения и части предложений, несущие второстепенную информацию. Можно также изменить структуру предложения, объединить два или несколько предложений в одно. Основными операциями при структурировании информации является ее синтез и анализ.

**Анализ информации** – преобразование документа (документов) с целью извлечения из него наиболее существенных сведений (компонент текста) – слов, фраз, фрагментов.

**Синтез информации** – обобщение, объединение, оценка полученных в результате синтеза сведений с целью получения так называемых вторичных документов различного функционального назначения (аннотация, обзоры, рефераты, доклады и др.).

При обработке информации оперируют понятиями первичный и вто-

ричный документ. Первичный документ – документ, непосредственно содержащий результаты научной, технической, педагогической и иной деятельности. Вторичный документ – документ, являющийся результатом аналитико-синтетической переработки одного или нескольких первичных документов.

Сегодня существуют возможности автоматизированного структурирования документов. В частности, начиная с Microsoft Office Word в текстовых редакторах встроена дополнительная функция «Автореферат», которая самостоятельно производит сокращение указанного документа.

## 2.5. Методы научного исследования

Успешность выполнения ВКР в наибольшей степени зависит от умения магистранта выбрать наиболее результативные методы исследования, поскольку именно они позволяют достичь поставленной в работе цели.

Критериями выбора исследовательского подхода могут служить принципы диалектической логики:

- объективности рассмотрения (при исследовании объекта следует исходить из него самого, а не из нашего мышления о нем);
- конкретности (при изучении объекта необходимо учитывать его особенности, специфические условия существования, а принципы и методы исследования объекта использовать лишь в качестве ориентиров);
- всесторонности рассмотрения (объект требуется рассматривать во всех его связях и отношениях);
- историзма (познавая объект, нельзя игнорировать его развитие, самовыдвижение, изменение).

Методы научного познания принято делить на общие и специальные. В настоящее время в научной среде принято выделять следующие **общие методы исследований**:

- общелогические методы познания (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение, индукция, дедукция, аналогия и моделирование);
- методы эмпирического исследования (наблюдение, описание, измерение и эксперимент);
- методы теоретического исследования (мысленный эксперимент, идеализация, формализация, аксиоматический метод, гипотетико-дедуктивный метод, математическая гипотеза, восхождение от абстрактного к конкретному).

Большинство специальных проблем конкретных наук и даже отдельные этапы их исследования требуют применения **специальных методов решения** (методы тензометрирования, проведение многофакторных экспериментов и т.д.). Разумеется, такие методы имеют весьма специфический характер. Поэтому, они изучаются, разрабатываются и совершенствуются в конкретных, специальных науках. Они никогда не бывают произвольными, т.к. определяются характером исследуемого объекта.

В современном научном познании особое значение приобретают **об-**

**научные подходы.** Они задают определенную направленность научного исследования, фиксируют определенный его аспект, жестко не указывая на специфику конкретных исследовательских средств. Такими подходами являются системный, структурный, функциональный, вероятностный, информационный и другие. Фиксируемый данными подходами аспект исследования ясен из самого названия. Он тесно связан с соответствующей научной категорией (система, структура, функция, вероятность, информация), дающей представление о том, какая именно форма действительности, прежде всего, интересует исследователя. В понятии подхода логически всегда акцентируется основное направление исследования, своеобразный «угол зрения» на объект изучения.

## 2.6. Параметры и критерии оценки результатов научных исследований

Параметрами оценивания научных исследований являются следующие: актуальность исследования, научная новизна, теоретическое и практическое значение полученных результатов, их достоверность. Их оценка позволяет судить об исследовании, о его промежуточных и итоговых результатах. Особенностью указанных параметров является их внутренняя взаимосвязь, их корреляция и даже взаимообусловленность. Например, практическая значимость предопределяется теоретической значимостью. Подобным образом дело обстоит и с другими параметрами

Важным параметром любого исследования, служит его **актуальность**. Этот параметр указывает на необходимость и своевременность изучения и решения проблемы для дальнейшего развития теории и практики исследуемой области, характеризует противоречия, которые возникают между общественными потребностями (спросом на научные идеи и практические рекомендации) и наличными средствами их удовлетворения, которые могут дать наука и практика в настоящее время.

При оценке актуальности фундаментальных исследований исходят из теоретической значимости темы (на первом этапе – из предполагаемой), степени разработанности проблемы в науке, учитывают то влияние, которое могут оказать ожидаемые результаты на существующие теоретические представления в данной области. При подведении итогов научной работы оцениваются, естественно, реальное влияние полученных результатов.

При оценке актуальности технологических работ в первую очередь принимается во внимание практическая потребность в разработке темы, степень решения данного вопроса на практике, предполагаемый социальный и экономический эффект от внедрения. Прогноз в этом случае более надежен, чем для фундаментальных работ.

**Научная новизна** характеризует одну из основных содержательных сторон результата исследования новые теоретические положения, которые ранее не были известны и не зафиксированы в науке и практике. Из них проистекают обоснованные практические рекомендации.

Суть соответствующей рубрики оценочно-методологической части

ВКР состоит в том, чтобы строго без преуменьшения, и преувеличения, к чему нередко стремятся обучающиеся, перечислить те новые положения, которые добыты и сформулированы обучающимся.

Эта работа проста только на первый взгляд. В любом случае для объективных выводов в отношении рассматриваемого параметра необходимо проделать огромную работу по изучению литературы по теме исследования. Опасность, поджидающая обучающегося на этом пути, связана с тем, что можно попасть в ситуацию «изобретения велосипеда». Если это произошло, выход один: углублять изучение избранного объекта, сместив соответствующим образом акценты в отношении предмета и темы исследования.

Для оценки результата с точки зрения новизны существенно выделить следующие характеристики.

**Вид новизны.** Можно выделить теоретическую новизну (концепция, гипотеза, закономерность, терминология и т.д.) и практическую (правило, предложение, рекомендация, средство, требование, методическая система и т.д.). В зависимости от типа работы (фундаментальная, технологическая) на первый план будет выходить его теоретическая и практическая новизна или оба вида одновременно.

Указание уровня новизны результата, места полученных знаний в ряду известных, их преемственности. Итоги новых исследований в сопоставлении с уже известными в науке данными могут выполнять различные функции – уточнять, конкретизировать известное, дополнять его, либо коренным образом преобразовывать.

Уровень конкретизации: новый результат уточняет известное, конкретизирует отдельные теоретические или практические положения. Изменения затрагивают частные вопросы, отдельные положения, не имеющие принципиального значения для понимания сути явления, процесса.

Уровень дополнения: новый результат расширяет известные теоретические положения, практические рекомендации. Приращение носит существенный характер, открывает новые аспекты, грани проблемы, выделяются новые элементы, части, которые ранее не были известны. В целом нововведение не изменяет картину, а дополняет ее.

Уровень преобразования характеризуется принципиально новыми подходами, которых раньше в теории и практике не было, коренным образом отличающимися от известных представлений в данной области.

**Теоретическое значение** показывает влияние результатов исследования на существующие концепции, подходы, идеи, теоретические представления в исследуемой области, характеризует ценностную сторону результатов исследования.

Если результаты исследования действительно новы, то они, будучи встроенными в модель объекта исследования, обязательно приводят в большей или меньшей степени (в зависимости от масштабов нововведения) к перестройке всей теоретической модели исследуемого объекта. В результате теория становится более совершенной, т.е. более изоморфной объект исследования, и, следовательно, приобретает большие возможности в части объяс-

нения и прогнозирования свойств и поведения объекта. На этом, в сущности, и строится рубрика «теоретическое значение результатов исследования».

Для характеристики теоретической значимости результатов исследований учитывают новизну, концептуальность и доказательность, перспективность. Каждый из показателей может быть ранжирован. В зависимости от области и тематики данные критерии наполняются конкретным содержанием.

**Практическое значение** результатов исследования указывает на изменения, которые произошли или могут быть достигнуты в результате внедрения полученных результатов в практику.

Оценка результатов исследования с использованием рассматриваемого параметра обычно вызывает наименьшие затруднения в силу своей очевидности. Необходимо лишь, добросовестно проанализировав, кратко описать те новые практические задачи (группы, классы задач), которые позволяет дополнительно решать либо сама созданная диссертантом теория (когда исследование носит целостный объектный характер), либо совокупная теория объекта, усовершенствованная с учётом новых данных, полученных диссертантом.

Практическая значимость результатов исследований зависит от числа и состава пользователей, заинтересованных в результатах работы; масштаба внедрения (область, регион, государство); степени готовности результатов к внедрению (начальный, основной, завершающий); предполагаемого социально-экономического эффекта от внедрения.

**Достоверность результатов научного исследования.** Речь идёт, в сущности, об оценке соответствия теоретической модели объекту исследования. Теоретическая модель исследуемого объекта считается завершённой в том случае, если эта модель во всех возможных условиях своего реального существования ведёт себя так же, как и исследуемый объект и при этом структура объекта и модели изоморфны.

Любое теоретическое построение – теорию, концепцию, закон – можно считать достоверными в том случае, если они подтверждаются практикой. На этом и строятся методики экспертизы теоретических моделей на достоверность, то есть проведение лабораторных и производственных исследований.

Вместе с тем разработаны и аналитические методы определения достоверности полученных в исследовании результатов. Но они, естественно, не могут служить окончательным доводом в пользу достоверности теоретической модели. Даже эксперимент имеет в этом смысле определенные ограничения.

## **2.7. Планирование и этапы научного исследования**

Любое научное исследование (теоретическое или экспериментальное применяемое в ВКР) должно начинаться с планирования этапов его выполнения. В общем случае при планировании должны учитываться следующие виды работ:

*1) Подготовительные работы:*

- составление чернового плана по теме;
- ознакомление с научной литературой по теме;
- накопление научной информации по теме;
- ознакомление с литературой о методах научной работы, технике организации и гигиене умственного труда, методиках работы с научной литературой и ресурсами Интернет.

*2) Выбор темы ВКР:*

- обоснование актуальности выбранной темы; – определение цели и задач исследования.

*3) Овладение методами исследования:*

- изучение методов научного исследования;
- проверка на практике методов и приемов, необходимых для работы над темой.

*4) Консультации со специалистами:*

- консультации с научным руководителем;
- консультации со специалистами на производстве.

*5) Обзорные рефераты по теме:*

- изучение литературы и других информационных материалов по теме;
- составление обзорных рефератов и обсуждение их со специалистами.

*6) Организация личного «научного архива»:*

- выбор систем хранения и обработки первичной научной документации.

*7) Собственно-исследовательская работа:*

- выяснение современного состояния вопроса по теме;
- систематическое изучение литературы и других необходимых материалов по теме, их критическое осмысление;
- уточнение рабочего плана;
- составление развернутого плана научных исследований с выделением центральной задачи, главного эксперимента.

*8) Сбор информации по теме ВКР:*

- систематическое изучение литературы и других материалов по теме, анализ и учет информационных данных.

*9) Накопление собственных научных фактов:*

- различные формы накопления оригинальных научных результатов, их обработка и систематизация.

*10) Оформление предварительных научных результатов по теме:*

- анализ и обобщение полученных данных, ориентировочные выводы, обсуждение их в научных коллективах.

*11) Обсуждение ориентировочных выводов:*

- подготовка реферата или научного отчета по научно-исследовательской работе с предварительными выводами по теме.

*12) Организация дополнительных экспериментов, наблюдений или работок:*

- если критические замечания специалистов потребуют расширенной программы исследований или уточнения каких-либо положений, то органи-

зуются дополнительные эксперименты.

*13) Завершение плановых и дополнительных работ по теме:*

– анализ с научным руководителем или консультантом проделанной работы, оценка ее теоретической и практической ценности в плане творческой идеи и замысла автора.

Научно-исследовательская работа обучающегося проходит под руководством научного руководителя и в постоянном контакте с ним в течение всего времени обучения в магистратуре.

В каждом семестре совместно с научным руководителем уточняется план научно-исследовательских работ, включающий цели и задачи данного этапа НИР. Каждый раздел – этап выполнения выпускной квалификационной работы – соответствует работе обучающегося в семестре. В работе указываются цель и содержание научно-исследовательской работы; планируемые сроки выполнения различных видов научно-исследовательских работ (изучения информационных источников, проведения экспериментальных исследований и др.); ожидаемые результаты проделанной работы и форма их представления (литературно-патентный обзор, статья, доклад, заявка на изобретение и др.). Форма и содержание отчета по производственной практике: НИР представлено в программе практики.

Научно-исследовательская работа в I семестре заключается в подборе и изучении литературы по теме ВКР, осмыслении места темы ВКР в общей системе научных знаний по выбранной теме, разработке предварительной постановки задачи.

В результате знакомства обучающегося с литературой, с непосредственным участием научного руководителя формируется предполагаемая тема научного исследования. В процессе определения темы ВКР происходит более целеустремленное и глубокое изучение литературных источников, осмысление изученного материала. Желательно ознакомиться со всеми видами источников, содержание которых связано с темой исследования. К ним относятся материалы, опубликованные в различных отечественных и зарубежных изданиях, официальные материалы. Изучение литературы по выбранной теме следует начинать с общих работ, чтобы получить представление об основных вопросах, к которым примыкает избранная тема, а затем уже вести поиск нового материала. Следует иметь в виду, что не все полученные данные будут использованы полностью в ВКР, часть из них может оказаться бесполезной. Это специфика научной работы: научное творчество включает значительную долю черновой работы.

Научно-исследовательская работа во II семестре заключается в конкретизации, окончательной постановке задачи, включая описание исследуемого объекта, формирование целей и критериев, поиск методов решения, обоснование выбранного метода анализа, разработке методики и программы проведения лабораторных или производственных исследований (эксперимента), проведения экспериментальных исследований. Поставленная задача должна быть такова, чтобы прогнозируемые результаты содержали новое, существенное. Поисковое исследование должно быть нацелено на научную но-

визну, теоретическую и практическую значимость. В процессе разработки методики анализа задачи ВКР рекомендуется использовать методы математического моделирования, современные информационные технологии.

Научно-исследовательская работа в III семестре заключается в окончательной постановке задачи ВКР, выборе метода решения и его реализации, включая сбор информации, проведение лабораторных или производственных исследований, проведение статистической обработки полученных данных или информации, оценку точности и достоверности данных, анализ полученных численных результатов. Из проделанной научно-исследовательской работы должны следовать правомерность использования предложенных методов, обоснование их использования в каждом конкретном случае, новизна и практическая значимость полученных данных, результатов, выводов.

Научно-исследовательская работа в IV семестре (3-м году заочного обучения) – заключительный этап работы над ВКР, состоящий в доведении исследований по теме до законченных теоретических и практических результатов; написании и оформлении ВКР; подготовки к предзащите и защите ВКР.

## **2.8. Написание ВКР**

Есть два варианта последовательности написания глав и параграфов. Первый – в соответствии с планом ВКР. На наш взгляд, более целесообразен второй вариант: сначала автор пишет те разделы, которые для него легче, достаточно проработаны, а на конец оставляются наиболее трудные разделы.

Начинайте писать, как только накоплен материал по очередному параграфу. Используйте целевой подход, т.е. определите цель, результат, к которому необходимо прийти. Сформулируйте примерные выводы. Составьте план раздела.

Первоначально не надо много времени тратить на формулировки: поменьше обращайтесь внимания на литературную сторону. Вы еще не раз вернетесь к началу и по ходу дела улучшите стиль изложения. Выбирайте знакомые слова. Старайтесь делать фразы простыми и ясными, тем более, что и писать таким образом значительно легче.

Работа над первым вариантом пояснительной записки ВКР начинается с общей оценки ее построения. Следует посмотреть, насколько логично и последовательно изложен материал, достаточно ли аргументированы отдельные положения, выделены ли основные, удалось ли отчетливо показать, что нового несет в себе работа. С особой тщательностью проверяются все формулировки и определения.

После устранения структурных дефектов можно приступить к оценке объема приводимых в работе материалов и степени подробности их изложения. При этом следует избегать как излишней лаконичности, так и слишком подробного изложения материала и стремиться к примерно одинаковому объему параграфов пояснительной записки ВКР.

Следующий этап – проверка правильности оформления пояснительной

записке ВКР. Здесь все должно быть сделано в соответствии с определенными требованиями и правилами. Касаются они фактически всех элементов работы: ее рубрикации, ссылок на источники, цитирования, составления библиографических указателей, оформление формул, таблиц и иллюстративных материалов и т.д.

Заключительный этап – литературная правка. Основными ее задачами являются: достижение единства стиля изложения; подготовка соображений по поводу того, как должен излагаться текст и какие потребуются в нем выделения; проверка правильности орфографии и пунктуации.

## 2.9. Язык и стиль ВКР

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

Наиболее характерной особенностью языка письменной научной речи является **формально-логический способ изложения материала**. Это находит свое выражение во всей системе речевых средств. Научное изложение состоит главным образом из рассуждений, целью которых является доказательство истин, выявленных в результате исследования фактов действительности.

Для научного текста характерна 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-следственные 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, перейдет к., необходимо остановиться на., необходимо рассмотреть*), итог, вывод (*итак, таким образом, значит, в заключение отметим, все сказанное позволяет сделать вывод, подведя итог, следует сказать...*).

Научный текст характеризуется тем, что в него включаются только точные, полученные в результате длительных наблюдений и научных экспериментов сведения и факты. Это обуславливает и точность их словесного выражения, а, следовательно, использование специальной терминологии. Благодаря специальным терминам достигается возможность в краткой и экономной форме давать развернутые определения и характеристики научных фактов, понятий, процессов, явлений.

У письменной научной речи имеются и **стилистические особенности**. Объективность изложения – основная стилевая черта такой речи, которая вытекает из специфики научного познания, стремящегося установить научную

истину. Отсюда наличие в тексте научных работ вводных слов и словосочетаний, указывающих на степень достоверности сообщения. Благодаря таким словам тот или иной факт можно представить как вполне достоверный (*конечно, разумеется, действительно*), как предполагаемый (*видимо, надо полагать*), как возможный (*возможно, вероятно*).

Обязательным условием объективности изложения материала является также указание на то, каков **источник сообщения**, кем высказана та или иная мысль, кому конкретно принадлежит то или иное выражение. В тексте это условие можно реализовать, используя специальные вводные слова и словосочетания (*по сообщению, по сведениям, по мнению, по данным, по нашему мнению и др.*).

Сугубо деловой и конкретный характер описаний изучаемых явлений, фактов и процессов почти полностью исключает индивидуальные особенности слога, эмоциональность и изобретательность. В настоящее время в научной речи уже довольно четко сформировались определенные стандарты изложения материала. Так, описание экспериментов делается обычно с помощью кратких страдательных причастий (*«Полученная зависимость отражающая влияние скорости резания на сопротивление резанию ...», «Было выделено два этапа снижения мощности затрачиваемой на привод...»*).

Использование подобных синтаксических конструкций позволяет сконцентрировать внимание читателя только на самом действии. Субъект действия при этом остается необозначенным, поскольку указание на него в такого рода научных текстах является необязательным.

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.

Сейчас стало неписаным правилом, когда автор ВКР выступает во множественном числе и вместо «я» употребляет «мы», считая, что выражение авторства как формального коллектива придает больший объективизм изложению. Действительно, выражение авторства через «мы» позволяет отразить свое мнение как мнение определенной группы людей, научной школы или научного направления.

Став фактом научной речи, местоимение «мы» обусловило целый ряд новых значений и производных от них оборотов, в частности, с притяжательным местоимением типа «по нашему мнению». Однако нагнетание в тексте местоимения «мы» производит малоприятное впечатление. Поэтому авторы выпускных квалификационных работ стараются прибегать к конструкциям, исключая употребление этого местоимения.

Качествами, определяющими культуру научной речи, являются точность, ясность и краткость. Смысловая **точность** – одно из главных условий, обеспечивающих научную и практическую ценность заключенной в тексте ВКР информации. Действительно, неправильно выбранное слово может су-

щественно исказить смысл написанного, дать возможность двоякого толкования той или иной фразы, придать всему тексту нежелательную тональность.

Другое необходимое качество научной речи – ее **ясность**. Ясность – это умение писать доступно и доходчиво. Практика показывает, что особенно много неясностей возникает там, где авторы вместо точных количественных значений употребляют слова и словосочетания с неопределенным или слишком обобщенным значением. В самом деле, может ли удовлетворить читателя ВКР, желающего видеть в каждой строке ее текста конкретные и точные данные, такие фразы: «*Передвижение предлагаемого пожарного агрегата на базе квадроцикла, обеспечивается двигателем внутреннего сгорания*»; «*Для обеспечения снижения сопротивления резанию при нарезании минерализованной полосы предлагаемым плужным рабочим органом требуется, чтобы его угол резания находился в диапазоне от 30 до 35 градусов*».

Очень часто авторы ВКР пишут «и т.д.» в тех случаях, когда не знают, как продолжить перечисление, или вводят в текст фразу «вполне очевидно», когда не могут изложить доводы. обороты «известным образом» или «специальным устройством» нередко указывают, что автор в первом случае не знает каким образом, а во втором не знает какое именно устройство.

**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 пояснительной записки ВКР.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ВКР

Структурными элементами пояснительной записки выпускной квалификационной работы являются:

1. Титульный лист (Приложение 2).
2. Бланк задания (Приложение 3).
3. Реферат (Аннотация) на русском языке (1 полная страница) (Приложение 4).
4. Оглавление (содержание).
5. Введение (Приложение 5).
6. Главы основной части.
7. Выводы и основные результаты исследования (заключение).
8. Список использованных источников.
9. Приложения.

Аннотация содержит краткий перечень вопросов, рассматриваемых в работе.

В содержании указываются все разделы и подразделы, имеющиеся в расчетно-пояснительной записке с указанием номера страницы.

#### 3.1. Введение

Введение ВКР должно содержать краткое освещение актуальности темы, исходное состояние проблемы, цель и задачи исследования, пункт, отражающий личный вклад обучающегося, в котором следует указать, что именно сделано обучающимся (образцы, установки, компьютерные программы, базы данных, исследования другими методами и т.д.), практическую ценность результатов и перечень основных положений, которые автор выносит на защиту. Обосновываются проект и выбор методологии, актуальность и содержание поставленных задач, формулируются: объект, предмет, новизна исследования, методы эмпирического исследования, сообщаются теоретическая значимость и практическая ценность полученных результатов, артикулируются положения, выносимые на защиту.

Таким образом, введение очень ответственная часть ВКР, поскольку оно не только ориентирует обучающегося в дальнейшем раскрытии темы, но и содержит все необходимые его квалификационные характеристики. Поэтому основные части введения выпускной квалификационной работы рассмотрим более подробно.

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

В применении к ВКР понятие «актуальность» имеет одну особенность. В ВКР отражается, как ее автор умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения своевременности и соци-

альной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Освещение актуальности должно быть немногословным. Начинать ее описание издали нет особой необходимости. Достаточно в пределах 1–2 страниц машинописного текста показать главное суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы.

Таким образом, если обучающемуся удастся показать, где проходит граница между знанием и незнанием о предмете исследования, то ему бывает нетрудно четко и однозначно определить научную проблему, а, следовательно, и сформулировать ее суть.

Проблему часто отождествляют с вопросом (т.е. с положением, которое также нужно разрешить). Считается, что проблема – это тот же вопрос, только наиболее важный и сложный. Это так и не так, поскольку специфической чертой проблемы является то, что для ее решения необходимо выйти за рамки старого, уже достигнутого знания. Что же касается вопроса вообще, то для ответа на него вполне достаточно старого знания, т.е. для науки вопрос проблемой не является.

Чтобы читателю ВКР сообщить о состоянии разработки выбранной темы, составляется **краткий обзор литературы**, который в итоге должен привести к выводу, что именно данная тема еще не раскрыта (или раскрыта лишь частично или не в том аспекте) и потому нуждается в дальнейшей разработке.

От формулировки научной проблемы и доказательства того, что та часть этой проблемы, которая является темой данной ВКР, 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 выпускной квалификационной работы. Это важно также и потому, что заголовки таких глав рождаются именно из формулировок задач предпринимаемого исследования.

Обязательным элементом введения является формулировка объекта и предмета 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 его часть, которая служит предметом исследования. Именно на него и направлено основное внимание обучающегося, именно предмет исследования определяет тему выпускной квалификационной работы, которая обозначается на титульном листе как ее заглавие.

Обязательным элементом введения выпускной квалификационной ра-

боты является также указание на **методы исследования**, которые служат инструментом в добывании фактического материала, являясь необходимым условием достижения поставленной в такой работе цели.

Необходимо также обосновать **достоверность** полученных научных результатов.

**Научная новизна** – одно из главных требований к теме выпускной квалификационной работы. Это значит, что она должна содержать решение новой научной задачи или новые разработки, расширяющие существующие границы знаний в данной отрасли науки.

Также во введении указываются: **практическая ценность** – новые результаты прикладного характера, которые могут быть использованы на практике (методики, информационные технологии, программные средства и т.п.) и что это дает (экономический эффект, снижение затрат времени и материальных затрат, комплексное решение задач и т.п.); **положения, выносимые на защиту**, т.е. те новые и существенные результаты, обсуждение которых позволяет оценить значимость и качество выполненной научной работы; **апробация результатов** – отражает участие в семинарах и конференциях (перечислить), на которых обсуждались основные положения выпускной квалификационной работы.

Основные результаты теоретических или экспериментальных исследований должны быть опубликованы в различных журналах, сборниках и т.д., количество публикаций также указывается во введении выпускной квалификационной работы.

В конце вводной части желательно раскрыть **структуру выпускной квалификационной работы**, т.е. дать перечень ее структурных элементов и обосновать последовательность их расположения. Объем введения составляет, как правило, две-пять страниц.

Введение необходимо внимательно переписывать неоднократно на различных этапах выполнения работы, так как оно читается прежде других разделов выпускной квалификационной работы всеми заинтересованными лицами и по нему составляется первое, трудноизменяемое представление о работе и обучающемся.

Пример введения представлен в Приложении 5.

### 3.2. Главы основной части

В главах основной части выпускной квалификационной работы подробно рассматривается методика и техника исследования и обобщаются результаты. Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме выпускной квалификационной работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение обучающегося сжато, логично и аргументированно излагать материал, изложение и оформление которого должно соответствовать требованиям, предъявляемым к работам, направляемым в печать.

Основная часть выпускной квалификационной работы должна содержать данные, отражающие цель, задачи, существо, методику и основные ре-

зультаты выполненной научно-исследовательской работы:

1) обоснование выбора направления, цели и задач исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, разработку общей методики проведения научно-исследовательской работы;

2) теоретические и экспериментальные исследования, включающие определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований и расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики, обоснование выбранного метрологического обеспечения работ, данные об объектах измерения, измеряемых величинах и средствах измерений, их метрологические характеристики, оценку правильности и экономичности средств измерений, оценку погрешности измерений, полученные экспериментальные данные;

3) анализ, обобщение и оценку результатов исследований, включающие оценку полноты решения поставленных задач, и предложения 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.

Как правило, **первый раздел** выпускной квалификационной работы включает описание и анализ объекта исследования и системный анализ исходной информации – отечественных и зарубежных литературных источников, патентов и авторских свидетельств на изобретения, научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских работ кафедры, предприятия или научно-исследовательских институтов (научно-технические отчеты; докторские, кандидатские и магистерские диссертации; курсовые и выпускные квалификационные работы, выполненные в предыдущие годы, и др.).

В аналитическом обзоре исходной информации в хронологическом порядке, т.е. в порядке развития знаний по исследуемому вопросу, приводят краткое описание и анализ всех источников научно-технической информации. Если обучающийся изучает несколько вопросов, то следует каждый вопрос рассматривать отдельно, вводя в выпускную квалификационную работу соответствующее число подразделов, пунктов и подпунктов. После рассмотрения нескольких работ необходимо критически сопоставить точки зрения их авторов, дать оценку состояния исследуемого вопроса, выразить свое мнение о достоверности и достаточности литературных и других данных, о методиках исследований, о сомнительных, противоречивых или ошибочных положениях и выводах.

В конце анализа (обзора) делаются краткие выводы, в которых фиксируют состояние вопроса, приводят рабочую гипотезу и основные направления, в которых следует проводить дальнейшие исследования.

В заключение формулируют цель и задачи исследования, которое предстоит выполнить обучающемуся.

Во **втором разделе** прорабатывают теоретические вопросы касающиеся тематике проводимых исследований, например обоснования конструктивно-технологических параметров рабочего оборудования применяемого на базе трактора, автомобиля или роботизированного комплекса необходимого для выполнения работ в АПК или самой базовой машины.

Получение математической модели процесса взаимодействия рабочего органа (машины) с разрабатываемой средой преследует следующие цели:

- минимизировать энергетические затраты на разработку или преодоления среды с которой контактирует рабочий орган (машина) путем обоснования геометрических параметров или конструктивно-технологического исполнения рабочего органа (машины);

- улучшить частные показатели и увеличить качество выполняемых работ или производительность машины с разрабатываемым рабочим органом.

Другим направлением исследований может являться описание процесса происходящего во время работы автомобиля, трактора или роботизированного комплекса при выполнении работ в АПК или совместной работы комплекса машин при выполнении.

Так же теоретические исследования могут быть направлены на разработку или модернизацию узла, агрегата или конструктивного элемента входящего в конструкцию автомобиля, трактора или роботизированного комплекса. Результатом данных исследований как правило является повышение эффективности работы автомобиля, трактора или роботизированного комплекса.

Эффективность новой конструкции (узла, агрегата) автомобиля, трактора или роботизированного комплекса, а так же их технологического оборудования оценивают комплексом показателей, характеризующих его конструктивно-компоновочные характеристики, энергоемкость и производительность при выполнении технологических работ.

Основными критериями являются:

- повышение производительности путем снижения энергоемкости процесса взаимодействия рабочего оборудования с разрабатываемой средой;

- обоснование конструктивно-компоновочной схемы размещения рабочего оборудования;

- обоснование геометрических параметров предлагаемой конструкции рабочего оборудования или машины.

Чтобы оценить оптимальность того или иного технического решения (способа, устройства, технологического процесса) важно правильно выбрать критерии оптимальности. Обычно в выпускной квалификационной работы по техническим направлениям в качестве критериев оценки эффективности исследуемого объекта, представляющих ту или иную целевую функцию, позволяющую определить оптимальный вариант этого объекта, принимают критерии качества (точность, надежность), производительности, экономической эффективности (например, наименьшая технологическая или приведенная себестоимость) и др. Эти критерии проще вычисляются, дают комплексную

оценку исследуемого объекта по нескольким показателям и позволяют широко использовать методы оптимизации, например, минимизацию или максимизацию целевой функции. Целевую функцию представляют в виде математической зависимости (модели) между критериями эффективности (оптимизации) и рабочими режимами исследуемого объекта. Если этот объект не поддается математическому описанию, то модель приходится создавать в ходе исследований путем установления вероятностной связи между входными  $x_j$  и выходными (откликами)  $y$  параметрами на основе статистической обработки результатов измерения. Математическую модель (уравнение регрессии) представляют в виде уравнения  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  или системы таких уравнений (для сложных плохо организованных систем). Коэффициенты модели (коэффициенты регрессии), оценки их значимости и степени адекватности модели находят методами регрессионного и дисперсионного анализа.

В проекте принимают математическую модель (уравнение регрессии), наиболее полно и адекватно (точно) оценивающую качество процесса (объекта), так как одному и тому же процессу исследований могут соответствовать несколько математических моделей в зависимости от критериев оценки эффективности, вида исследуемых процессов (силовые статические или динамические, тепловые или электрические) и от типа уравнений модели (линейной или нелинейной, детерминированной или стохастической, стационарной или нестационарной), приближающих ее к реальному объекту.

При использовании современного математического аппарата для формализации объекта (процесса) исследования в выпускной квалификационной работы следует дать краткое описание этого аппарата и ссылки на соответствующие литературные источники.

**В следующем разделе** разрабатывают методику исследования для экспериментального решения поставленных задач.

Рекомендуется разрабатывать и излагать методику исследований в выпускной квалификационной работы по следующей схеме: а) критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа (процесса), устройства); б) параметры, контролируемые при исследованиях; в) оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка; г) условия и порядок проведения опытов; д) состав опытов; е) математическое планирование экспериментов; ж) обработка результатов исследований и их анализ.

В методике приводят описание оборудования, оригинальных экспериментальных установок, стендов, измерительных схем, аппаратуры, оснастки, использованных при проведении экспериментов. Весьма тщательно следует подходить к описанию условий и порядка проведения опытов (образцы, инструмент, режимы обработки или функционирования), выполнению расчетов погрешностей измерения исследуемых объектов или процессов. При описании параметров, контролируемых при исследованиях с применением стандартных методов измерения, приборов и устройств, достаточно указать, чем и как измеряется каждый параметр объекта (процесса) и указать в каждом случае погрешность измерения. Особое внимание следует обратить на разработку нестандартных методов измерения и оценки процесса (при необходи-

мости).

Для получения максимума информации об исследуемом объекте (процессе) при минимально возможном числе трудоемких экспериментов необходимо определить состав опытов и выбрать методы планирования экспериментов. В выпускной квалификационной работе широкое применение находит статистический метод планирования многофакторного эксперимента, так называемый активный эксперимент, с автоматизацией статистической обработки результатов эксперимента и получением математической модели технологического процесса (операции) на ЭВМ с помощью пакета прикладных программ, таких как Microsoft Excel, Statistic.

Также в разделе выпускной квалификационной работы, посвященном методике исследований, должен быть приведен анализ полученной информации с целью оценки научной достоверности полученных результатов и адекватности математической модели с опытными данными. При анализе полученной информации применяют теоретико-вероятностный и расчетно-статистический методы (регрессионный, дисперсионный и корреляционный анализ), а при исследовании сложных процессов (объектов) используют математическое моделирование их на ЭВМ с последующей сравнительной оценкой полученных результатов с данными эксперимента.

**В следующей части** оформляют результаты исследований в виде таблиц, математических зависимостей, графиков, диаграмм (столбиковых, секторных, ленточных), гистограмм, практических и теоретических кривых распределения, номограмм, фотографий, осциллограмм, распечаток с ЭВМ и других материалов. В настоящее время широко используют прикладные программные средства, позволяющие существенно уменьшить затраты времени на обработку, оформление и графическую интерпретацию результатов исследований.

Все результаты исследований, в том числе и отрицательные, должны быть описаны в выпускной квалификационной работе с изложением собственной точки зрения исследователя. Как правило, описание результатов исследования проводят в соответствии с составом и планом экспериментов. Для иллюстрации приводят схемы, рисунки, графики, диаграммы, фотографии.

Основной задачей **заключительной части** выпускной квалификационной работы является обоснование вопросов экономической эффективности результатов научно-исследовательских работ или рекомендаций по их реализации. Экономическому обоснованию подлежат, например, результаты экономической эффективности применения разработанного рабочего органа или машины, роботизированного комплекса.

Расчет экономической эффективности использования в промышленности результатов научно-исследовательских работ, и опытно-конструкторских разработок или реализации рекомендаций, разработанных в итоге выполнения научно-исследовательских работ, производят в соответствии с методиками определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники. При сравнении вариантов техники и организации

исследований допускается проводить укрупненные экономические расчеты или принимать решения на основе рекомендаций литературы или выпускающей кафедры.

После лабораторных или производственных испытаний или внедрения разработок обучающегося в производство определяют их фактическую экономическую эффективность по показателям действующего производства или процесса (объекта). Расчет технико-экономических показателей должен включать эффективность от внедрения предложенных разработок (с учетом затрат на научно-исследовательские работы).

В конце каждой главы указываются выводы по проведенному исследованию. Выводы нужно формулировать в трех основных направлениях:

- новизна;
- возможности и результаты экспериментального (или широкого, если эксперимент уже проводился) применения;
- степень соответствия теоретических результатов экспериментальным данным и причинам расхождения.

Выводы по каждой главе должны быть краткими, с конкретными данными о результатах. Из формулировок должны быть исключены общие фразы, ничего не значащие слова.

### **3.3. Выводы и основные результаты исследования**

Выпускная квалификационная работа заканчивается заключительной частью. Как и всякое заключение, эта часть ВКР выполняет роль концовки, обусловленной логикой проведения исследования, которая носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Именно оно выносится на обсуждение и оценку в процессе публичной защиты выпускной квалификационной работы.

Заключение должно содержать:

1) краткие выводы по результатам выполненных исследований или отдельных их этапов, оценку полноты решений поставленных задач, разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов научно-исследовательских работ, оценку технико-экономической и экологической эффективности использования разработок обучающегося в народном хозяйстве. Если определение технико-экономической эффективности невозможно, следует указать народнохозяйственную, научную, социальную значимость выпускной квалификационной работы;

2) оценку научно-технического уровня выполненной научно-исследовательских работ в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

Содержание заключения не должно подменяться механическим сумми-

рованием 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 теоретического и экспериментального исследований. При этом указывается вытекающая из конечных результатов не только его научная новизна и теоретическая значимость, но и практическая ценность.

Заключительная часть предполагает также наличие обобщенной итоговой оценки проделанной работы. При этом важно указать, в чем заключается ее главный смысл, какие важные побочные научные результаты получены, какие встают новые научные задачи в связи с проведением теоретического и экспериментального исследований. Заключительная часть, составленная по такому плану, дополняет характеристику теоретического уровня выпускной квалификационной работы, а также показывает уровень профессиональной зрелости и научной квалификации ее автора. Заключение может включать в себя и практические предложения, что повышает ценность теоретических материалов.

В некоторых случаях возникает необходимость указать пути продолжения исследуемой темы, формы и методы ее дальнейшего изучения, а также конкретные задачи, которые будущим исследователям придется решать в первую очередь.

Таким образом, подводя итог всему вышесказанному, можно утверждать, что заключительная часть выпускной квалификационной работы представляет собой не простой перечень полученных результатов проведенного исследования, а их итоговый синтез, т.е. формулирование того нового, что внесено его автором в изучение и решение проблемы.

Объем выводов и основных результатов исследования не должен превышать двух-трех страниц.

### **3.4. Список использованных источников**

После заключения принято помещать библиографический список или список использованных источников. Этот список составляет одну из существенных частей выпускной квалификационной работы и отражает самостоятельную творческую работу обучающегося.

Каждый включенный в такой список литературный источник должен иметь отражение в выпускной квалификационной работе. Если ее автор делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать в ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Не следует включать в библиографический список те работы, на которые нет ссылок в тексте выпускной квалификационной работы и которые фактически не были использованы. Не рекомендуется включать в этот список энциклопедии, справочники, научно-популярные книги, газеты.

### 3.5. Приложения

Приложение к ВКР содержит листы презентации, так же может содержать справочный и иллюстративный материал, использованный соискателем и необходимый для цельности восприятия основного содержания выпускной квалификационной работы. В приложении включают материалы, связанные с выполненной ВКР, которые по каким-либо причинам нецелесообразно включать в основную часть.

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;
- отчет о патентном поиске;
- промежуточные математические преобразования, зависимости и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний и опытов;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, разработанных в процессе выполнения выпускной квалификационной работы;
- распечатки в ЭВМ;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- акты производственных (полевых) испытаний и внедрения результатов выпускной квалификационной работы в производство и другие материалы.

По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты, фотографии.

Объем приложений выпускной квалификационной работы не ограничивается. В каждом конкретном случае состав приложений определяет обучающийся по согласованию с научным руководителем.

## **4. ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Качество оформления пояснительной записки ВКР является одним из критериев ее оценки. Работа должна быть напечатана с помощью современных текстовых редакторов. Основные рекомендации по оформлению ВКР представлены в этом разделе.

### **4.1. Общие правила оформления**

1. Основной текст ВКР не должен превышать 150-х печатных листов компьютерного текста, напечатанного на одной стороне стандартного листа писчей бумаги формата А4. Шрифт Times New Roman – обычный, размер – 14 пунктов, междустрочный интервал – полуторный, выравнивание «по ширине». Поля должны оставаться по всем четырём сторонам печатного листа: левое поле – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм и нижнее – 20 мм. Абзац должен равняться 1,25 см.

2. Страницы ВКР с рисунками и приложениями должны быть пронумерованы сквозной нумерацией. Первой страницей является титульный лист.

3. Титульный лист оформляется по установленному образцу (Приложение 2).

4. После титульного листа помещается лист задания (Приложение 3).

5. Далее вкладывается реферат (Приложение 4)

6. Затем следует оглавление с указанием номеров страниц. Оглавление оформляется по установленному образцу (см. оглавление к данному пособию).

7. Текст основной части работы делится на главы, разделы, подразделы, пункты.

Заголовки структурных частей работы «ОГЛАВЛЕНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ГЛАВА», «ВЫВОДЫ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЯ» печатаются прописными буквами жирным шрифтом симметрично тексту.

Заголовки параграфов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной) жирным шрифтом с абзаца. Точку в конце заголовка не ставят.

Заголовок главы, параграфа не должен быть последней строкой на странице. Заголовки пунктов пишутся строчными буквами (кроме первой прописной), с абзаца в подбор к тексту. В конце заголовка, напечатанного в подбор к тексту, ставится точка. Расстояние между заголовком (за исключением заголовка пункта) и текстом должно быть равно 3 интервалам (2 полуторных). Каждую структурную часть работы следует начинать с нового листа.

8. ВКР должна быть сшита.

### **4.2. Правила написания буквенных аббревиатур**

В тексте ВКР, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, исполь-

зуются вводимые их авторами буквенные аббревиатуры, сокращённо обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки. Если число сокращений превышает десять, то составляется список принятых сокращений, который помещается перед списком литературы.

### 4.3. Правила представления формул, написания символов

Формулы обычно располагают отдельными строками посередине листа или внутри текстовых строк. В тексте рекомендуется помещать формулы короткие, простые, не имеющие самостоятельного значения и не пронумерованные. Наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы, содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования, располагают на отдельных строках. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, выделенных из текста, можно помещать на одной строке, а не одну под другой.

Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы. Обычно ставят две цифры через точку. Первая цифра означает номер раздела ВКР, а вторая порядковый номер формулы в данном разделе.

*Пример оформления формулы.*

$$F = F_c + F_p + F_{\text{кин}}, \text{ кН}, \quad (2.3)$$

где  $F_c$  – сопротивление резанию пласта почвы, кН;

$F_p$  – сопротивление резанию корней, кН;

$F_{\text{кин}}$  – сопротивление, затрачиваемое на преодоление подъема отделившегося пласта почвы, кН.

### 4.4. Правила оформления таблиц и иллюстративного материала

Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию. Рекомендуется нумерация таблиц и рисунков по главам. Ссылки в тексте на номер рисунка, таблицы, страницы, главы пишут сокращенно и без значка «№», например: рис. 3, табл. 4 (или табл. 1.1, рис. 2.3), 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.

Все таблицы, если их несколько, нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица...» с указанием порядкового номера таблицы (например «Таблица 4») без значка № перед цифрой и точки после нее. Если в тексте работы только одна таблица, то номер ей не присваивается и слово «таблица» не пишут. Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагают

посередине страницы и пишут с прописной буквы без точки на конце.

*Пример оформления таблицы.*

Таблица 4

Количество несрезанных растений (в %) плоскорежущей лапой экспериментального культиватора в зависимости от ширины захвата и скорости движения агрегата

Скорость движения агрегата, м/с	Количество несрезанных растений в %				
	Ширина захвата плоскорежущей лапы экспериментального культиватора, мм				
	125	175	225	275	325
1	2	3	5	6	7
1,8	9,1	5,3	7,2	10,4	16,1
2,4	7,2	4,2	6,5	9,3	14,3
3,0	6,4	3,7	5,8	7,5	12,4

Продолжение табл. 4

1	2	3	5	6	7
3,6	5,4	3,6	4,1	5,3	9,9
4,2	4,3	3,2	3,6	4,4	8,7

При переносе таблицы на следующую страницу головку таблицы следует повторить и над ней поместить слова «Продолжение табл. 5». Если головка громоздкая, допускается ее не повторять. В этом случае пронумеровывают графы и повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы также не повторяют.

Основными видами иллюстративного материала в ВКР являются: чертеж, технический рисунок, схема, фотография, диаграмма и график.

Подпись под иллюстрацией, как правило, имеет четыре основных элемента:

- наименование графического сюжета, обозначаемого словом «Рисунок»;
- порядковый номер иллюстрации, который указывается без знака номера арабскими цифрами;
- тематический заголовок иллюстрации, содержащий текст с характеристикой изображаемого в наиболее краткой форме;
- экспликацию, которая строится так: детали сюжета обозначают цифрами, затем эти цифры выносят в подпись, сопровождая их текстом. Следует отметить, что экспликация не заменяет общего наименования сюжета, а лишь поясняет его.

Пример оформления рисунка.

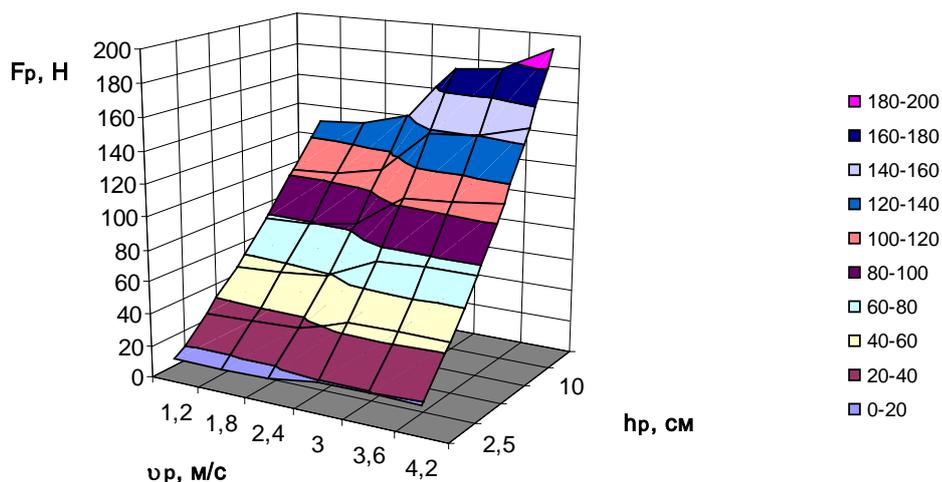


Рисунок 3.2. Изменение сопротивления обработки почвы культиватора с право- и левосторонними плоскорежущими лапами от глубины обработки почвы и скорости движения агрегата

#### 4.5. Правила оформления ссылок на использованные литературные источники

Ссылки на использованные литературные источники или библиографические ссылки – это «библиографические описания источников цитат, заимствований а также произведений печати, рекомендуемых читателю по ходу чтения или обсуждаемых в тексте издания».

Использование библиографических ссылок в научных изданиях обязательно. Рекомендуется употреблять их в следующих случаях:

- при цитировании фрагментов текста формул, таблиц, иллюстраций и т.п;
- при заимствовании положений, формул, таблиц, иллюстраций и т.п. не в виде цитаты;
- при анализе в тексте содержания других публикаций;
- при необходимости отсылки читателя к другим публикациям, где обсуждаемый материал дан более полно.

При дословном приведении выдержки из какого-либо произведения, например, для подкрепления мысли авторитетным высказыванием, а также при ссылке на работу большого объёма, кроме номера источника, указывается и номер страницы, на которой помещено цитируемое высказывание. При общем обзоре литературы или ссылке на работы небольшого объёма указывается лишь порядковый номер источника.

*Пример: Относительно небольшие нагрузки в контакте пневматического колеса с почвой при проходе квадроцикла обусловлена минимальным внутренним давлением в шине равное  $P=0,5$  МПа [6, 10].*

#### 4.6. Правила оформления списка использованной литературы

В выпускных квалификационных работах в список использованной литературы не включаются те источники, на которые нет ссылок в основном тексте и которые фактически не были использованы обучающимся. Не включаются также энциклопедии, справочники, научно-популярные издания.

В ВКР обычно приводится как дополнительный список-перечень авторских свидетельств и патентов, на которые есть ссылки в основном тексте.

Литературные источники должны быть расположены в алфавитном порядке. Иностранные источники обычно размещают по алфавиту после перечня всех источников на языке ВКР.

Действовавший в системе национальных стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД) до 2004 г. ГОСТ 7.1-84 «БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ДОКУМЕНТА. Общие требования и правила составления» и ряд других (ГОСТ 7.16-79, ГОСТ 7.18-79, ГОСТ 7.34-81, ГОСТ 7.40-82) заменены ГОСТ 7.1-2003 «БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ. Общие требования и правила составления», вступившим в силу с 1.07.2004 года. В соответствии с этим ГОСТом рекомендуемая схема библиографического описания (включает обязательные элементы, необходимые для идентификации издания и библиографического поиска):

**Основное заглавие / Первые сведения об ответственности. – Сведения об издании. – Место издания, Дата издания. – Объем. – (Основное заглавие серии).**

*Примеры библиографического описания документов в соответствии с ГОСТ 7.1 -2003*

##### **Книги одного, двух, трех авторов**

1. *Верещака А.Л.* Биология моря / А.Л. Верещака. - М.: Научный мир, 2003. - 192 с. - ISBN 5-89176-210-2.

2. *Энтелис С.Г.* Кинетика реакций в жидкой фазе: количеств, учет влияния среды / С.Г. Энтелис, Р.П. Тигер. - М.: Химия, 1973. - 416 с.

3. *Фиалков Н. Я.* Физическая химия неводных растворов / Н.Я. Фиалков, А.Н. Житомирский, Ю.Н. Тарасенко. - Л.: Химия, Ленингр. отд-ние, 1973.-376 с.

4. *Flanaut, J.* Les elements des terres rares / J. Flanaut. - Paris: Masson, 1969.-165 p.

##### **Книги четырех и более авторов, а также сборники статей**

5. *Комплексные соединения в аналитической химии: теория и практика применения /Ф. Умланд [и др.].* - М.: Мир, 1975. - 531 с.

6. *Обеспечение качества результатов химического анализа / П. Буйташ [и др.]* - М.: Наука, 1993. - 165 с.

7. *Аналитическая химия и экстракционные процессы* : сб. ст. / Отв. ред. А.Т. Пилипенко, Б.И. Набиванец. - Киев: Наук, думка, 1970. - 119 с.

8. *Пиразолоны в аналитической химии* : тез. докл. конф., Пермь, 24-27 июня 1980 г. - Пермь: ПГУ, 1980. - 118 с.

9. *Experiments in materials science* / E. C. Subbarac [et al]. - New York a.c.: Mc Graw-Hill, 1972. - 274 p.

#### **Статьи из журналов и газет**

10. *Чалков И.Я.* Химико-спектральный анализ металлов высокой чистоты / Н. Я. Чалков // Заводская лаборатория - 1980. - Т. 46, № 9. - С. 813-814.

11. *Козлов Н.С.* Синтез и свойства фторе содержащих ароматических азометинов / Н.С. Козлов, Л.Ф. Гладченко // Известия АН БССР. Сер. хим. наук. - 1981. - № 1. - С. 86-89.

12. *Марчак Т.В.* Сорбционно-фотометрическое определение микроколичества никеля / Т.В. Марчак, Г.Д. Брыкина, Т.А. Белявская // Журнал аналитической химии. - 1981. - Т. 36, № 3. - С. 513-517.

13. *Определение водорода в магнии, цирконии, натрии и литии на установке С2532* / Е.Д. Маликова [и др.] // Журнал физической химии. - 1980. - Т. 54, вып. 11. - С. 2846-2848.

14. *Влияние аминов и анионного состава раствора на электро восстановление таллия на ртути* / Л.И. Громик [и др.] // Вопросы химии и химической технологии. - Харьков, 1980. - № 59. - С. 42-45.

15. *Иванов Н.* Стальной зажим: ЕС пытается ограничить поставки металла из России / Н. Иванов // Коммерсантъ. - 2001. - 4 дек. - С. 8.

16. *Mukai K.* Determination of phosphorus in hypereutectic aluminium-silicon alloys / K. Mukai // Talanta. - 1972. - Vol. 19, № 4. - P. 489-495.

#### **Статья из продолжающегося издания**

17. *Живописцев В.П.* Комплексные соединения тория с диантипирилметаном / В. П. Живописцев, Л. П. Пятосин // Ученые зап., / Перм. ун-т. - 1970. - №207. - С. 184-191.

#### **Статьи из неперiodических сборников**

18. *Любомилова Г.В.* Определение алюминия в танталониобиевых минералах / Г.В. Любомилова, А.Д. Миллер // Новые методические исследования по анализу редкоземельных минералов, руд и горных пород. - М., 1970. - С. 90-93.

19. *Маркович Дж.* Ассоциация солей длинноцепочечных третичных аминов в углеводородах / Дж. Маркович, А. Кертес // Химия экстракции : докл. Междунар. конф., Гетеборг, Швеция, 27 авг. - 1 сент. 1966. - М., 1971. - С. 223-231.

### **Диссертация**

20. *Ганюхина Т.Г.* Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: дис.канд. хим. наук: 02.00.06 : защищена 20.01.99: утв. 07.08.99 / Ганюхина Татьяна Геннадьевна. - Н. Новгород, 1999. - 109 с.

### **Автореферат диссертации**

21. *Балашова Т.В.* Синтез, строение и свойства бипиридилных комплексов редкоземельных элементов: автореф. дис.канд. хим. наук: 02.00.08 / Балашова Татьяна Виларьевна. - Н. Новгород, 2001. -21с.

### **Депонированные научные работы**

22. *Крылов А.В.* Гетерофазная кристаллизация бромида серебра / А. В. Крылов, В. В. Бабкин ; редкол. «Журн. прикладной химии». - Л., 1982. - 11 с. - Деп. в ВИНТИ 24.03.82, № 1286-82.

23. *Кузнецов Ю. С.* Изменение скорости звука в холодильных расплавах/ Ю. С. Кузнецов ; Моск. хим.-технол. ин-т. - М., 1982. - 10 с. -Деп. в ВИНТИ 27.05.82, № 2641.

### **Патентные документы**

24. АС. 1007970 СССР, МКИ<sup>4</sup> В 03 С 7/12, А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья / Б.С. Бабакин, Э.И. Каухчешвили, А.И. Ангелов (СССР). - № 3599260/28-13; заяв. 2.06.85; опубл. 30.10.85, Бюл.№28. -2 с.

25. Пат. 4194039 США, МКИ<sup>3</sup> В 32 В 7/2, В 32 В 27/08. Multi-layer poly-olefin shrink film / W. В. Muelier. - № 896963; заяв. 17.04.78; опубл. 18.03.80, Бюл. №9. - 3 с.

26. Заявка 54-161681 Япония, МКИ<sup>2</sup> В 29 D 23/18. Способ изготовления гибких трубок / Йосиаки Инаба. - № 53-69874; заяв. 12.06.78; опубл.21.12.79, Бюл. №34. -4 с.

### **Стандарт**

27. ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. - Взамен ГОСТ 10749-72; введ. 01.01.82 до 01.01.87. - М.: Изд-во стандартов, 1981. - 4 с.

### **Отчет о НИР**

28. *Проведение* испытания теплотехнических свойств камеры КХС-2 - 12-В3: отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти (ВЗИПП); рук. В.М. Шавра. - М., 1981. - 90 с. - ОЦО 102Т3 ; № ГР 80057138. -Инва. № Б119699.

### **Электронные ресурсы**

29. *Internet шаг за шагом* [Электронный ресурс]: [интерактив, учеб.]. - Электрон, дан. и прогр. - СПб.: ПитерКом, 1977. - 1 электрон, опт. диск (CD-

ROM) + прил. (127 с). -Систем, требования: ПК от 486 DX 66 МГц; RAM 16 Мб; Windows 95; зв. плата; динамики или наушники. - загл. с экрана.

30. *Российская* государственная библиотека / Центр информ. технологий РГБ // <http://www.rsl.ru>

#### 4.7. Правила оформления приложений

Приложение – это часть работы, которая имеет дополнительное, обычно справочное значение, но является необходимой для более полного освещения темы. По содержанию приложения могут быть очень разнообразны: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, отдельные положения из инструкций и правил и т. д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты.

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

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения их следует пронумеровать. 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 18)**. Каждое приложение обычно имеет самостоятельное значение и может использоваться независимо от основного текста. Отражение приложения в оглавлении работы обычно бывает в виде самостоятельной рубрики с полным названием каждого приложения. Примеры оформления приложений приведены в приложении к данному пособию.

## **5. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВКР**

Завершающим этапом магистерской подготовки является защита ВКР. В этой главе даны рекомендации по подготовке обучающегося к выступлению на заседании Государственной экзаменационной комиссии, представлен порядок проведения защиты ВКР.

### **5.1. Основные документы, представляемые в Государственную экзаменационную комиссию**

Полностью подготовленная к защите выпускная квалификационная работа представляется научному руководителю, который еще раз просматривает такую работу в целом. Свои соображения он излагает в письменном отзыве. Он пишется в произвольной форме, однако все же можно выявить и некоторые общие положения (см. Приложение 6).

Прежде всего, в отзыве указывается на соответствие выполненной ВКР специальностям и отрасли науки, по которым Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) предоставлено право проведения защиты выпускных квалификационных работ. Затем научный руководитель кратко характеризует сделанную 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 отзыв научного руководителя указанием на степень соответствия ее требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам.

Выпускная квалификационная работа подвергается обязательному рецензированию (см. Приложение 7). Рецензент назначается из специалистов той области знания, по тематике которой выполнено теоретическое или экспериментальное исследование. Такой рецензент обязан провести квалифицированный анализ существа и основных положений рецензируемой выпускной квалификационной работы, 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. Этот документ, содержащий аргументированный критический разбор достоинств и недостатков ВКР, оглашается на заседании ГЭК при обсуждении результатов ее защиты. Содержание рецензии на ВКР заранее доводится до сведения ее автора с тем, чтобы он мог заранее подготовить ответы по существу сделанных рецензентом замечаний (принять или аргументировано на них ответить).

Выпускная квалификационная работа перед защитой проходит обязательную процедуру – антиплагиат. Обучающийся должен ответственно за

проведение процедуры антиплагиат представить электронный вариант материала выпускной работы в текстовом редакторе. По окончании проверки на антиплагиат обучающемуся выдается заключение подписанное ответственным за данную процедуру на кафедре. Если процент уникальности текста работы превышает 70 %, то проект допускается до защиты без исправления замечаний. Если процент уникальности текста колеблется от 50 % до 69 %, то обучающемуся дается возможность в течении одной недели исправить замечания и вновь представить работу на проверку на антиплагиат. Если процент уникальности текста менее 50 % тогда проект до защиты не допускается. Исключением может явиться письменное уведомление членов ГЭК руководителя обучающегося с подробными пояснениями и объяснениями заимствованной информации указанной в выпускной квалификационной работе.

Законченная и оформленная ВКР подписывается обучающимся, руководителем, рецензентом и вместе с письменным отзывом руководителя, рецензией, справкой о результатах проверки на наличие заимствований проходит процедуру предварительной защиты (предзащиты) ВКР. Комиссия, состоящая из профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры, заслушивает выпускника по основным результатам ВКР и принимает решение о допуске обучающегося на заседание ГЭК.

Неявка обучающегося без уважительной причины на предварительную защиту работы является основанием для его не допуска на заседание ГЭК.

На предзащите обучающийся кратко излагает структуру и содержание своей работы и полученные результаты, после чего ему могут быть заданы дополнительные вопросы. В ходе предзащиты может быть предоставлено слово руководителю ВКР. При положительном результате предзащиты на титульном листе ВКР заведующий кафедрой ставит свою визу о допуске к защите. В случае не допуска обучающемуся объясняются причины, по которым ВКР не была допущена к защите.

Подписанная заведующим кафедрой ВКР считается полностью выполненной и может быть представлена к защите на заседании ГЭК.

Рукопись ВКР, рецензия, справка о проверке работы на объем заимствования и отзыв руководителя передаются в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

До защиты выпускной квалификационной работы необходимо представить ответственному секретарю ГЭК следующие материалы:

1. Выпускная квалификационная работа – 1 экз.
2. Отзыв руководителя – 1 экз.
3. Рецензия (внешняя заверенная печатью) – 1 экз.
4. Справка о прохождении процедуры антиплагиата – 1 экз.
5. Календарный график выполнения ВКР – 1 экз. (Приложение 9).
6. Раздаточный материал (презентация) – 5 экз.
7. Акт внедрения или справка о внедрении (по желанию) – 1 экз.

## **5.2. Подготовка к выступлению на защите выпускной квалификационной работы в Государственной экзаменационной комиссии**

После завершения работы над ВКР обучающийся должен пройти предварительное рассмотрение (предзащиту) и публичную защиту как завершающий этап, прежде чем будет принято решение о присуждении ему квалификации «магистр». Подготовив доклад к предзащите, обучающийся к последующему выступлению должен его редактировать и дорабатывать с учетом сделанных на предыдущем этапе замечаний.

Доклад – сообщение о работе – должен занимать не более 10 минут. Превышение этого временного регламента крайне нежелательно.

Главная цель доклада – отчет о выполненной работе. В докладе необходимо сосредоточить усилия на раскрытии новых научных положений, результатов теоретических и экспериментальных исследований, их прикладной значимости для соответствующей отрасли знаний. Нельзя подменять его лекцией об использованном (разработанном) методе или о принципах работы системы, пересказом руководства пользователя.

Структура доклада обычно повторяет структуру работы и включает актуальность темы и постановку задачи (~ 2 мин); основные научные и технические решения (7–8 мин); выводы (1 мин).

Первая часть доклада – вводная. В ней автор должен сформулировать свое понимание актуальности выбранной темы и привести подтверждение, опираясь на литературные данные, наличия проблемной ситуации по обсуждаемой теме, требующей разрешения в соответствующей отрасли знания. Здесь же обучающийся дает характеристику объекта и предмета исследований, поясняет методологию своего научного поиска, особое внимание уделяя применяемым методам исследований. В конце этой части раскрывается научная новизна полученных результатов.

Вторая часть доклада, основная и самая большая по объему, должна содержать результаты теоретических и экспериментальных исследований и их анализ. Чаще всего план этой части выступления обучающийся выстраивает исходя из структуры самой ВКР. В докладе шаг за шагом, опираясь на основные результаты и выводы, сформулированные в конце глав, подтверждая их демонстрационными материалами, обучающийся формирует у слушателей позитивное восприятие своих результатов. Позитивная оценка слушателей очень важна, поскольку цель выступления состоит не столько в том, чтобы донести до состава ГЭК новые научные результаты, сколько сформировать у них готовность высоко оценить работу обучающегося. Наиболее выигрышные с точки зрения научной новизны и практической значимости результаты следует освещать в первую очередь и подробно, второстепенные можно только упомянуть вскользь. Подбирая демонстрационный материал, можно готовить итоговые таблицы и графики путем объединения фрагментов из разных таблиц и иллюстраций ВКР. Необходимо продумать каждый тезис своего выступления с позиций, не вызовет ли он у аудитории вопросы, обстоятельный и исчерпывающий ответ на которые он не в состоянии дать.

В заключительной части должны прозвучать все основные достижения автора ВКР, их результативность, теоретическая и практическая значимость. Если имеется внедрение каких-то разработок по ВКР, то автору именно это выгодно показать в заключительной части доклада, называя ведомства и предприятия, где оно состоялось, с указанием объемов и перспектив дальнейшего применения. Весьма убедительными выглядят сведения о полученных автором патентах и авторских свидетельствах на изобретения и о широте опубликованности научных работ, если это имеет место. Все это надо умело и обоснованно использовать при подготовке доклада к публичной защите.

Демонстрационные материалы необходимы для доказательства выдвигаемых положений и обоснования сделанных выводов и предложенных рекомендаций и способствуют четкости изложения материала исследований. Необходимое количество, состав и содержание демонстрационного материала в каждом конкретном случае определяется руководителем работы совместно с обучающимся.

*Основные рекомендации подготовки Microsoft Power Point презентации:*

1. Рекомендуется подготовить столько слайдов, сколько потребуется для освещения всех основных вопросов в пределах отведенного времени. При отсутствии ограничений, значительное количество слайдов может привести к размыванию идеи доклада и невосприятию полученных результатов слушателями.

2. Не рекомендуется перегружать слайды формулами и словами; нужно найти оптимальную наглядную форму. В среднем насыщенность одного слайда информацией должна быть эквивалентна 7–15 строкам текста, не более.

3. Не следует в качестве иллюстративного материала приводить такой, который может неоднозначно восприниматься, если обучающийся не готов вести по нему дискуссию.

4. Продумывая, какие иллюстрации включать в доклад, обучающийся должен обдумать все детали того эксперимента, обобщением которого являются эти иллюстрации, а также достоверность, надежность и воспроизводимость результатов, которые они обобщают.

5. Каждый слайд должен иметь заголовок-название: «Постановка задачи», «Структурная схема системы» и т.д. На первом слайде обычно дается название темы и фамилия автора, на последнем – перечисляются основные результаты (выводы).

6. При оформлении слайдов следует соблюдать единство стиля всей презентации. Графическое решение презентации должно быть эффективным, но не вычурным, не следует злоупотреблять эффектами анимации. Вид, размер и цвет шрифта должны быть правильно подобраны. При подготовке презентаций следует использовать такие возможности Power Point как визуализация разработанного рабочего оборудования или машины, постепенный ввод и акцентирование материала.

После первого рассмотрения ВКР обучающийся должен подвергнуть глубокому анализу содержание своего доклада, устраняя недоработки и совершенствуя те места, которые вызвали какие-то замечания у слушателей на защите или создавали затруднения у них для восприятия излагаемого материала. При необходимости должны быть внесены изменения и в демонстрационные материалы.

Надо помнить, что не только содержание доклада, но и стиль его изложения самим автором и уверенная манера поведения во время ответов на вопросы присутствующих на заседании создают благоприятную атмосферу для положительной оценки ВКР. Обобщение накопленного опыта публичных защит позволяет сформулировать следующие некоторые рекомендации:

- речь обучающегося должна быть спокойной, ясной, грамматически точной и уверенной, что позволит сделать ее убедительной и понятной слушателям, при этом надо помнить, что торопливость, «проглатывание» окончаний слов значительно снижает впечатление от выступления;

- доклад не должен быть упрощенным, в нем должна сочетаться научная строгость аргументирования с пониманием широкой аудиторией специалистов рассматриваемых вопросов;

- необходимо четко соблюдать нормы литературного произношения, в частности правила применения ударений в словах и словосочетаниях, особенно сложных для восприятия;

- желательно использовать четкие и короткие утвердительные предложения и не перегружать доклад сложноподчиненными предложениями.

Во время публичного выступления важно уметь подать себя и свой доклад так, чтобы наглядно убедить присутствующих в своей научной зрелости и значимости ВКР. Элегантность, четкость, собранность и уверенность создают благоприятное впечатление о докладчике. И наоборот, сумбурность, суетливость, тавтология и излишняя самоуверенность снижают оценку проделанной работы. Этому же способствует и невыдержанность, заключающаяся в попытках досрочного ответа на еще не до конца сформулированный вопрос присутствующим или членами ГЭК по защите выпускных квалификационных работ.

Таким образом, подготовка доклада к публичной защите и умение убедительно донести его до слушателей в доходчивой форме является одной из важнейших задач на завершающем этапе и требует кропотливой работы, терпения и тренировок перед своими коллегами, научным руководителем или консультантом. Только в этом случае можно достичь желаемый для себя результат, успешно защитить выпускную квалификационную работу.

### **5.3. Процедура публичной защиты ВКР**

Защита выпускных квалификационных работ в высших учебных заведениях, имеющих государственную аккредитацию, происходит публично на заседании ГЭК. Порядок и продолжительность защиты такой ВКР устанавливается ученым советом высшего учебного заведения, однако общие прин-

ципы этой процедуры везде одинаковы. Защита ВКР носит характер научной дискуссии и происходит в обстановке принципиальности и соблюдения научной этики, при этом обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в выпускной квалификационной работе.

Заседание ГЭК начинается с того, что председатель объявляет о начале защит ВКР. Секретарь ГЭК объявляет о защите выпускной работы, указывая ее название, фамилию, имя и отчество ее автора, а также должность и фамилию руководителя.

Затем слово для сообщения основных результатов сделанных в выпускной работе в пределах 10-15 минут предоставляется самому обучающемуся. Свое выступление он строит на основе рассказа заранее подготовленного доклада (см. выше), постоянно обращаясь к подготовленному раздаточному, презентационному материалу.

После этого начинается дискуссия, в которой имеют право участвовать все присутствующие на защите. Члены ГЭК и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе. Отвечая на их вопросы, нужно касаться только существа дела. Обучающемуся следует проявлять скромность в оценке своих результатов и тактичность к задающим вопросы.

Прежде чем отвечать на вопрос, необходимо внимательно его выслушать. Желательно на заданный вопрос отвечать сразу, а не выслушивать все вопросы, а потом на них отвечать. При этом надо учитывать, что четкий, логичный и аргументированный ответ на предыдущий вопрос может исключить последующий.

Далее секретарь ГЭК докладывает о наличии необходимых документов (Выпускная квалификационная работа, отзыв, рецензия, документы о прохождении процедуры антиплагиата и внедрении результатов исследований). После секретарь зачитывает отзыв руководителя, замечания рецензента и предоставляет слово для ответа на его замечания и пожелания.

После этого по желанию обучающегося ему может быть предоставлено заключительное слово, после которого можно считать, что основная часть процедуры защиты ВКР закончена. На закрытом заседании членов ГЭК подводятся итоги защиты, и принимается решение об ее оценке. ГЭК может рекомендовать результаты исследований к внедрению или публикации, а автора – к поступлению в аспирантуру.

Решение об оценке работы принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим. Критерии выставления оценок представлены ниже.

Оценка **«отлично»** выставляется в том случае, если ВКР соответствует следующим критериям:

1. Работа носит исследовательский (рационализаторский, изобретательский) характер.

2. Тема работы актуальна.
3. Четко сформулированы цель и задачи исследования.
4. Работа отличается определенной новизной.
5. Работа выполнена обучающимся самостоятельно.
6. Работа имеет теоретическое характер.
7. На основе изученной литературы сделаны обобщения, сравнения с собственными результатами и аргументированные выводы.
8. В тексте имеются ссылки на все литературные источники.
9. Содержание работы полностью раскрывает тему, цель и задачи исследования.
10. Выбранные методики исследования целесообразны.
11. В работе использованы средства математической или статистической обработки данных.
12. Анализируемый материал имеет достаточный объем и позволяет сделать достоверные выводы.
13. Исследуемая проблема достаточно раскрыта.
14. Выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам.
15. ВКР написана с соблюдением всех требований к структуре, содержанию и оформлению.
16. Работа написана научным языком, текст работы соответствует нормам русского литературного языка, работа не содержит грубых опечаток и орфографических ошибок.
17. Список литературы отражает информацию по теме исследования, оформлен в соответствии с требованиями.
18. Работа содержит достаточный иллюстративный материал, в том числе выполненный автором самостоятельно на основе результатов исследования.
19. Доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть работы.
20. На защите докладчик показал знание исследуемой проблемы и умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи.
21. Докладчик активно работает со слайдами презентации, комментирует их.
22. Презентация отражает содержание работы и соответствует предъявляемым требованиям.
23. Даны четкие ответы на вопросы.
24. Рецензент оценивает работу на «хорошо» или «отлично».
25. Возможно наличие 2-3 незначительных недочетов, однако характер недочетов не имеет принципиальный характер.

Оценка «*хорошо*» – оценка может быть снижена за следующие недостатки:

1. Список литературы не полностью отражает имеющиеся информационные источники по теме исследования.

2. Работа недостаточно аккуратно оформлена, текст работы частично не соответствует нормам русского языка.
3. Недостаточно представлен иллюстративный материал.
4. Содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко;
5. Обучающийся дал ответы не на все заданные вопросы.

Оценка *«удовлетворительно»* – оценка может быть снижена за следующие недостатки:

1. К выпускной работе имеются замечания по содержанию и по глубине проведенного исследования.
2. Анализ материала носит фрагментарный характер.
3. Выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения.
4. Библиография ограничена, не использован необходимый для освещения темы материал.
5. Работа оформлена неаккуратно, содержит опечатки и другие технические погрешности.
6. Работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.
7. На защите обучающийся не сумел достаточно четко изложить основные положения и материал исследований, испытал затруднения при ответах на вопросы членов комиссии.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется в том случае, если:

1. Цель и задачи ВКР сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования.
2. Основные выводы не соответствуют задачам исследования.
3. Содержание ВКР не соответствует теме работы.
4. Обучающийся не ориентируется в материале работы и не ответил ни на один вопрос при защите.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дидактическая поддержка самостоятельной работы в процессе написания выпускной квалификационной работы и подготовке к ее защите является важной составляющей повышения качества подготовки в магистратуре.

Авторы надеются, что использование приведенных в пособии рекомендаций для планирования и проведения научно-исследовательской работы, представления результатов в форме ВКР поможет формированию у обучающихся необходимого для современного ученого уровня методологической культуры, основными элементами которой являются:

- владение логикой и технологией проектирования научных исследований – от постановки задачи исследования до представления его результатов;

- опыт работы с различными источниками информации и базами данных, владение приемами поиска, накопления и систематизации научной информации;

- навыки использования возможностей компьютерных и телекоммуникационных технологий и информационных систем для выполнения научно-исследовательских работ;

- наличие опыта составления обзоров научно-технической литературы, тезисов и докладов, написания научных статей и их подготовки к публикациям в разных формах;

- владение техникой публичных выступлений с научными сообщениями и докладами, навыками оформления и подготовки отчетов в соответствии с действующими стандартами и инструкциями;

- устойчивая мотивация и профессионально-личностные установки на участие в научной работе, интерес к источникам научно-технической информации и результатам исследовательской деятельности;

- креативные качества и инновационное мышление, обеспечивающих успешность в осуществлении исследовательских процедур на различных этапах проведения научных исследований;

- индивидуальный стиль организации научно-исследовательской работы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о магистерской подготовке (магистратуре) в системе многоуровневого высшего образования Российской Федерации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9006365>
2. Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (с изменениями на 27 марта 2020 года). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420287189>
3. ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы. Режим доступа: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/230402\\_M\\_3\\_31082020.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/230402_M_3_31082020.pdf)
4. Методология научного исследования в магистратуре РКИ [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. Т.И. Попова. - СПб. : СПбГУ, 2018. - 320 с.
5. Магистерская диссертация : учебно-методический комплекс / А. Б. Письменная, Г. И. Москвитин, П. Н. Аброськин [и др.]. - Москва : РУТ (МИИТ), 2021. - 80 с.
6. Бесчастнов, В. В. Как устроена диссертация. Краткий курс : практическое пособие / В. В. Бесчастнов. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2024. - 124 с.
7. Методические рекомендации по подготовке магистерской диссертации: учебное пособие / В. А. Зорин, В. А. Даугелло, Н. С. Севрюгина, К. К. Шестопалов. - Москва: МАДИ, 2013. - 87 с. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=62782>
8. ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. М.: ИПК издательство стандартов, 2004. – 58 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Приложение 1. Образец заявления на тему ВКР

Ректору ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Д.А. Соловьеву  
обучающегося \_\_\_\_\_ курса, группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ специальность

\_\_\_\_\_ ФИО полно-

\_\_\_\_\_ стью

### ЗАЯВЛЕНИЕ.

Прошу Вас разрешить выполнить выпускную квалификационную работу на кафедре  
техносферной безопасности и транспортно-технологических машин

на тему: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Место прохождения преддипломной практики

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Прошу назначить руководителем:

\_\_\_\_\_ ФИО полностью, должность

Руководитель \_\_\_\_\_ подпись

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ подпись

Декан ФИиП \_\_\_\_\_ подпись

Подпись обучающегося \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

## Приложение 2. Образец оформления титульного листа

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**Институт Инженерии и робототехники**  
**Кафедра Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины**

**ДОПУЩЕНО к защите**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Русинов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**«ТЕМА ВКР»**

Направление подготовки  
**23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

Направленность (профиль)  
**Автомобили, тракторы и роботизированные  
технические комплексы в АПК**

**Обучающийся:**  
ФИО

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Руководитель выпускной квалификационной работы:**  
должность, ФИО

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Рецензент:**  
должность, ФИО

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Саратов 2025**

## Приложение 3. Задание на ВКР

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики,**  
**биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**Институт Инженерии и робототехники**

**Кафедра Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Русинов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **ЗАДАНИЕ**

на подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обучающийся	<b>ФИО</b>
Направление подготовки	23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
Направленность (профиль)	Автомобили, тракторы и роботизированные технические комплексы в АПК
Тема ВКР	«ТЕМА ВКР» Утверждена приказом по университету: «___» _____ 20__ г., № _____
Срок сдачи законченной работы	«___» _____ 20__ г.

#### **Содержание пояснительной записки ВКР:**

##### **ВВЕДЕНИЕ**

##### **1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

1.1. ...

1.2. ...

1.3. ...

**Выводы**

##### **2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

2.1. ...

2.2. ...

2.2. ...

**Выводы**

##### **3. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

3.1. ...

3.2. ...

3.3. ...

##### **4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ**

##### **5. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТЫ**

##### **6. ОХРАНА ТРУДА**

##### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

##### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

##### **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, рисунков, схем, диаграмм, графиков, фото и т.п.):**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**Рекомендуемая литература, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие материалы по теме ВКР:**

1. ....
2. ....
3. ....

Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_ ).

**Руководитель выпускной квалификационной работы:**  
должность, ФИО

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ /ФИО/  
(подпись)

## Приложение 4. Образец реферата (аннотации)

### РЕФЕРАТ (АННОТАЦИЯ)

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, \_\_ разделов и выводов, включает в себя \_\_ страниц текста, \_\_ таблицы, \_\_ рисунка, приложения. Список литературы включает \_\_ наименование.

Ключевые слова: Агроцентр, динамика робота, мобильный робот, траектории движения.

Графическая часть выпускной квалификационной работы представлена на \_\_ листах демонстрационного материала.

В выпускной квалификационной работе рассматривается вопрос о повышении эффективности и возможности применения мобильной роботизированной тележки за счет оптимизации динамики и траектории ее движения в условиях тепличного производства УНПК «Агроцентр» Вавиловского университета.

Рассмотрены и уточнены математические модели, описывающие динамику управляемого движения мобильной роботизированной тележки при пуске по прямолинейной и криволинейной траекториям, выявлены параметры движения роботизированной тележки, соответствующей различным его режимам: с проскальзыванием и без проскальзывания ведущих колес, с отрывом и без отрыва ведущего колеса от плоскости опоры.

Представлены результаты теоретических исследований влияния времени на основные силовые и энергетические параметры колес роботизированной тележки.

## Приложение 5. Образец оформления введения на ВКР

### ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В Саратовской области хорошо развито сельскохозяйственное производство, в частности растениеводство. Однако нужно отметить, что для постоянного спроса продуктов питания, а особенно свежих огурцов и томатов необходимо повышать объемы производства тепличных хозяйств. В области имеется достаточно большое количество крупных тепличных хозяйств, к которым относится Рэхн, Отдых-2010, МГ-Групп, Ага+, Весна, Цветник Ривьера, Эльгарден, Компания Абелия, АВК-94, Растительная жизнь. Техник, Энгельское тепличное хозяйство, УНПЦ «Агроцентр». На данных предприятиях производится большой объем овощных культур. Но нужно отметить, что работа производственного персонала очень сложная в тепличных условиях. Постоянно высокие температуры и влажность приводят к быстрой утомляемости работников теплицы, что снижает их производительность выполняемых работ. Особенно остро данный вопрос встает при сборе урожая, так как рекомендациям и требованиям охраны труда накладываются определенные ограничения на выполнение ряда работ. Повысить производительность труда работников теплицы и улучшить их тяжелые условия труда можно за счет применения автоматизированных и роботизированных устройств. На сегодняшний день разработано большое количество автоматизированных электрических тележек, которые передвигаются в стесненных тепличных условиях. При этом нужно отметить, что большая часть тележек имеют регламентированные параметры, и большая часть тепличного хозяйства проектируется и строится с учетом данных параметров с заданными техническими требованиями. Так как УНПК «Агроцентр» имеет тепличный комплекс имеет комплекс теплиц построенных в 80-х – 90-х годах прошлого столетия, и имеет отличительные габаритные параметры, а так же развитую инфраструктуру и сложный рельеф, то для него требуется создание новых роботизированных тележек с учетом особенностей площадей и рельефа Агроцентра.

**Степень разработанности.** В настоящее время в мире интенсивно расширяется область использования мобильных роботов. Для успешного выполнения обширного круга задач роботы должны обладать высокой маневренностью, быстродействием и точностью движения по заданным траекториям. Высокое быстродействие колесных роботов достигается при использовании новых кинематических схем, а также развитых систем приводов, оснащенных устройствами контроля тягового усилия. Исследованию движения колесных роботов посвящены работы многих отечественных исследователей, в том числе В.М. Буданова, Е.А. Девянина, С.Л. Зенкевича, Ю.Г. Мартыненко, Д.Е. Охоцимского, В.Е. Павловского, Ю.В. Подураева, А.М. Формальского, а также и зарубежных ученых: G. Bastin, G. Campion, C. Canudas de Wit, W. Dixon, Y.H. Fung, A. Isidori и др. В то же время вопросы

быстрого пуска робота, разгона и выхода на заданный уровень скорости изучены недостаточно. Однако именно здесь скрываются резервы повышения быстродействия робота. Таким образом, актуальность темы исследования определяется необходимостью создания колесных роботизированных тележек оснащенных более, совершенными пусковыми устройствами, обеспечивающими качественные и количественные характеристики движения.

**Цель исследований** – повышение эффективности движения мобильной колесной роботизированной тележки за счёт разработки пусковых устройств робота и создания методов расчёта динамических неустановившихся режимов движения.

**Задачи исследований:**

1. Провести тепличного хозяйства в Саратовской области с определением возможности применения роботизированных устройств.
2. Провести анализ существующих роботизированных технических средств применяемых для облегчения работы человека в тяжелых условиях.
3. Разработать математическую модель движения роботизированной колесной тележки по прямолинейной и криволинейной траекториям с учетом трения качения и скольжения. Моделирование и исследование динамики движения роботизированной колесной тележки при различных пусковых режимах и функциональных зависимостях тягового усилия.
4. Разработка конструкции экспериментальной мобильной колесной роботизированной тележки для изучения закономерностей динамики движения робота в пусковых режимах.
5. Определить стоимость изготовления роботизированной мобильной тележки для тепличного хозяйства.

**Объект исследования** – процесс динамики и траектории движения мобильной колесной роботизированной тележки с двумя ведущими колесами, оснащенный средствами анализа динамических процессов пусковых режимов.

**Предмет исследования** – колесная роботизированная тележка с двумя ведущими колесами.

**Научная новизна.** Заключается в совершенствовании математических моделей, описывающих динамику управляемого движения мобильной колесной роботизированной тележки по прямолинейной и криволинейной траекториям, выявлении параметров движения роботизированной тележки, соответствующих различным его режимам: с проскальзыванием и без проскальзывания ведущих колес, с отрывом и без отрыва ведущего колеса от плоскости опоры.

**Практическая значимость.** Результаты исследований послужили основой для создания экспериментальной установки мобильной колесной роботизированной тележки обеспечивающей перемещение грузов в стесненных тепличных и рельефных условиях УНПК «Агроцентр».

**Методология и методы исследований** поставленных задач решались с помощью использования различных разделов теоретической механики,

теории механизмов и машин, методы математического моделирования динамических систем. При создании программных продуктов и обработки результатов исследований использован математический пакет Microsoft Excel.

**Положения, выносимые на защиту:**

- математическая модель движения мобильной колесной роботизированной тележки по прямолинейной и криволинейной траекториям, отличающаяся тем, что учтены трение качения и трение скольжения и используется электропривод ограниченной мощности.

**Реализация результатов исследований.** Состоит в разработке теоретического экспериментального образца, оснащенного системой форсированного пуска, для повышения быстродействия мобильной колесной роботизированной тележки. Этот образец может быть использован для проведения экспериментальных исследований в рамках решения задач мехатроники. Созданные методики расчета мобильной колесной роботизированной тележки могут применяться при проектировании различных роботизированных устройств, а также могут применяться в учебном процессе.

**Степень достоверности и апробация.** Достоверность научных результатов подтверждается данными теоретических исследований. Степень достоверности обеспечена статистическими методами оценки теоретических исследований, с использованием компьютера со специализированным программным обеспечением.

Материалы работы докладывались на ежегодных отчетных конференциях магистров, а так же конференций по итогам выполнения научно-исследовательской работы профессорско-преподавательского состава, аспирантов, магистров и студентов. Основные результаты выпускной квалификационной работы обсуждены и одобрены на научно-практических конференциях в ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ (2022–2023 гг.); IX международной научно-практической конференции участием «Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях» (Саратов 2022 г.)

## Приложение 6. Образец оформления отзыва научного руководителя

### ОТЗЫВ

о работе *Фамилия Имя Отчество*  
в период подготовки выпускной квалификационной работы  
на тему: «Тема ВКР»

1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы, актуальность и значимость поставленных в работе задач: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Полнота использования фактического материала и источников: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Наиболее удачно раскрытые аспекты темы: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Качество оформления расчётно-пояснительной записки и графического материала выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Индивидуальные особенности выпускника (теоретическая и практическая подготовка, умение пользоваться литературой, уровень самостоятельности обучающегося в принятии отдельных решений и т.д.): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Достоинства и недостатки ВКР: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Заключение:** в целом, выпускная квалификационная работа *И.О. Фамилия* отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и может быть рекомендована для защиты на заседании государственной экзаменационной комиссии. Выпускная квалификационная работа *И.О. Фамилия* заслуживает *отличной* оценки, а сам(а) *И.О. Фамилия* – присвоения квалификации «Магистр» по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы.

#### Руководитель ВКР:

Фамилия Имя Отчество,  
доцент кафедры «Техносферная безопасность  
и транспортно-технологические машины»  
к.т.н.,

доцент

(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Приложение 7. Образец оформления рецензии на ВКР**  
**РЕЦЕНЗИЯ**  
 на выпускную квалификационную работу (ВКР)

<b>Обучающийся</b>	
<b>Направление подготовки</b>	23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
<b>Направленность (профиль)</b>	Автомобили, тракторы и роботизированные технические комплексы в АПК
<b>Институт</b>	Инженерии и робототехники
<b>Кафедра</b>	Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины
<b>Тема ВКР:</b>	

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Отмеченные достоинства:** \_\_\_\_\_

---

---

**Отмеченные недостатки:** \_\_\_\_\_

---

---

**Заключение:** выпускная квалификационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и соответствует требованиям ФГОС ВО, а ее автор **ФИО** достоин присвоения квалификации «магистр» по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы.

**Общая оценка ВКР:** \_\_\_\_\_

---

---

**Рецензент:**  
 Должность, ФИО

\_\_\_\_\_  
 (подпись)  
 М.П.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ Г.

**Приложение 8. Образец оформления акта внедрения**

«УТВЕРЖДАЮ»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор института \_\_\_\_\_  
 Инженерии и робототехники \_\_\_\_\_  
 ФГБОУ ВО «Саратовский государственный \_\_\_\_\_  
 университет генетики, биотехнологии и \_\_\_\_\_  
 инженерии имени Н.И. Вавилова» \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Бакиров С.М. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**АКТ**

**о внедрении законченной научно-исследовательской,  
опытно-конструкторской работы**

(нужное подчеркнуть)

Мы, нижеподписавшиеся, представитель ФГБОУ ВО «Саратовский  
 государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени  
 Н.И. Вавилова» в лице директора института инженерии и робототехники  
 Бакирова Сергея Мударисовича и представитель  
 \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_ лице

составили настоящий акт в том, что результаты научно-исследовательской  
 (опытно-конструкторской) работы на тему «\_\_\_\_\_»  
 выполненной кафедрой (лабораторией) «Техносферная безопасность и  
транспортно-технологические машины» ФГБОУ ВО Вавиловский  
университет в 2024-2025 г.г. внедрены (организации,  
 предприятия) \_\_\_\_\_

путем (указать каким образом внедрена работа) \_\_\_\_\_

Внедрение результатов исследований дало возможность предприятию (орга-  
 низации) получить следующий технико-экономический эф-  
 фект \_\_\_\_\_

Замечания и предложения о дальнейшей работе по внедрению \_\_\_\_\_

Акт подписали:

Представитель  
 Предприятия \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Представители  
 ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Приложение 9. Календарный график выполнения ВКР

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики,  
 биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**Институт Инженерии и робототехники**

**Кафедра Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ВКР  
 \_\_\_\_\_ ФИО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
 \_\_\_\_\_ А.В. Русинов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР)

<b>Обучающийся</b>	
<b>Направление подготовки</b>	23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
<b>Направленность (профиль)</b>	Автомобили, тракторы и роботизированные технические комплексы в АПК
<b>Институт</b>	Инженерии и робототехники

№ п/п	Наименование этапов выполнения ВКР	Срок выполнения этапов ВКР
1	Получение задания на подготовку ВКР	до «__» _____ 20__ г.
2	Выполнение первого раздела ВКР	до «__» _____ 20__ г.
3	Выполнение второго раздела ВКР	до «__» _____ 20__ г.
4	Выполнение третьего раздела ВКР	до «__» _____ 20__ г.
5	Выполнение четвертого раздела ВКР	до «__» _____ 20__ г.
6	Разработка графического материала	до «__» _____ 20__ г.
7	Подготовка презентационного материала	до «__» _____ 20__ г.
8	Подготовка документов по ВКР	до «__» _____ 20__ г.
9	Проверка рукописи ВКР на объем неправомерного заимствования и необоснованного цитирования в системе «Антиплагиат»	до «__» _____ 20__ г.
10	Ознакомление с отзывом	до «__» _____ 20__ г.
	Передача ВКР, протокола проверки работы на объем заимствования, отзыва и рецензии в Государственную экзаменационную комиссию	до «__» _____ 20__ г.

График составлен «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Обучающийся \_\_\_\_\_  
 (подпись)

/ФИО/