

**ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт механики и энергетики**

**ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ (МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ)**

Учебно-методическое пособие по направлению
35.04.06 «Агроинженерия»,
профиль – «Системы управления беспилотными летательными аппаратами»

Ставрополь 2025

УДК 378.14:621.31
ББК 72я2
Р12

Рецензенты:

Директор института механики и энергетики, кандидат технических наук,
доцент

М. А. МАСТЕПАНЕНКО

Доцент кафедры электротехники, физики и охраны труда,
кандидат технических наук. доцент

И.Н. ВОРОТНИКОВ

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации): учебное пособие / Г.А. Бондарева; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2025.– 51 с.

В учебно-методическом пособии излагаются общая методология написания магистерской диссертации, требования к оформлению рукописи и процедуре защиты. Рекомендации предназначены для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки: 35.04.06 – «Агроинженерия».

© ФГБОУ ВО
Ставропольский
государственный
аграрный
университет, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
2. МЕТОДОЛОГИЯ НАПИСАНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ	9
2.1. Выбор темы магистерской работы	9
2.2. Тематика наиболее актуальных научных направлений в агропромышленном производстве	10
2.3. Примерная тематика выпускных квалификационных работ (магистерских диссертаций)	11
2.4. Структура магистерской диссертации	13
2.5. Планирование основных этапов научно–исследовательской работы при написании магистерской диссертации	15
3. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ	17
3.1. Последовательность и раскрытие поэтапного написания введения ..	17
3.2. Технология написания основной части магистерской диссертации ..	24
4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ	30
5. ПОДГОТОВКА МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ К ЗАЩИТЕ.....	35
5.1. Допуск магистранта к защите.....	35
5.2. Подготовка научного выступления	35
5.3. Примерная процедура защиты магистерской диссертации	36
6. МЕТОДИКА НАПИСАНИЯ НАУЧНОЙ СТАТЬИ	38
7. СОСТАВЛЕНИЕ ЗАЯВКИ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ ИЛИ ИЗОБРЕТЕНИЕ	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	43
ПРИЛОЖЕНИЕ А	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ В	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	50

ВВЕДЕНИЕ

Переход Российской Федерации на двухуровневую систему высшего образования нацелен на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных к инновационной деятельности и эффективному решению комплексных задач в условиях современной экономики. Особое значение это приобретает в агропромышленном комплексе, где технологическая модернизация и внедрение цифровых решений определяют конкурентоспособность отрасли.

Выпускная квалификационная работа в форме магистерской диссертации является завершающим этапом освоения образовательной программы по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Системы управления беспилотными летательными аппаратами». Она направлена на углубление, систематизацию и практическое применение знаний и компетенций, сформированных в ходе обучения, и представляет собой самостоятельное научное исследование.

Настоящие методические указания разработаны для магистрантов и руководителей выпускных квалификационных работ с целью унификации требований и регламентации процессов подготовки, оформления и защиты магистерских диссертаций. В документе освещены ключевые этапы работы: выбор актуальной темы, связанной с применением БПЛА в агроинженерии (например, в мониторинге посевов, авиационно-химических работах или точном земледелии), планирование исследования, сбор и анализ экспериментальных данных, а также оформление результатов в соответствии с установленными стандартами.

Рекомендации призваны обеспечить высокое качество исследований, ориентированных на решение практических задач сельскохозяйственного производства, и способствовать успешной защите магистерской диссертации, демонстрирующей готовность выпускника к научно-исследовательской и проектной деятельности в области агроинженерии.

В федеральном государственном общеобразовательном стандарте указано, что научно-исследовательская работа студентов является обязательным разделом программы подготовки обучения, а разработка учебно-методических пособий итоговой квалификационной аттестации возлагается на преподавателей высших учебных заведений. С целью определения требований для подготовки и защиты магистерской диссертации по направлениям, реализуемым в институте механики и энергетики ФГБОУ ВПО «Ставропольский ГАУ», и были разработаны данные методические рекомендации.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Магистр (magistr –лат.) – наставник, учитель, руководитель.

В Древнем Риме – важное должностное лицо.

В Византии – высший титул служебной знати.

В средние века – особое звание, которое носил учитель семи свободных искусств. Под «художественным мастерством» или свободными науками – искусствами в античные и средние века понималось изучение наиболее важных для общества семи учебных дисциплин, к которым относились искусство: слова – грамматика и риторика; мышления – диалектика; числа – арифметика, геометрия, астрономия и музыка.

Степень «магистр» была столь почетна, что ей награждали глав государств, светских и церковных учреждений, а высшая знать Мальтийского ордена имела титул «Великий магистр».

В современной европейско-американской системе высшего образования **магистр** занимает промежуточное положение между **бакалавром** и **доктором** наук. Считается, что обладатель степени магистра в период обучения прошел углубленную специализацию и имеет право на научную или практическую деятельность. В некоторых университетах Европы для получения этого звания необходимо сдавать теоретический экзамен, в других, в том числе самых известных, например, в Кембридже, достаточно в течение двух лет магистерской подготовки просто посещать занятия.

В российской высшей школе магистерская подготовка является первой ступенью к научно-исследовательской и педагогической деятельности, ведущей к поступлению в аспирантуру и последующей подготовке кандидатской диссертации. Магистерская диссертация не может считаться научным произведением в полном смысле этого слова, поскольку степень магистра – это не ученая, а **академическая степень**, отражающая, прежде всего, образовательный уровень выпускника высшей школы и свидетельствующая о наличии у него умений и навыков, присущих начинающему научному работнику.

В большинстве зарубежных и российских вузах для получения степени магистра необходимо защитить **научно-исследовательскую диссертацию**, направленную на выявления новых теоретических или практических знаний по выбранному профилю подготовки. Как правило, объем научной работы составляет примерно 80 страниц печатного текста для технических направлений и 100 страниц машинописного текста для гуманитарных специальностей, сгруппированного по своей направленности в три или четыре главы.

Если диссертация носит прикладной характер, то желательно в процессе написания работы изготовить опытный образец технического или технологического устройства, провести экспериментальные исследования, подготовить заявку на охранный документ.

Во многих российских вузах магистранту перед выходом на защиту рекомендуется периодически докладывать полученные результаты

исследований на научных семинарах выпускающей кафедры и на научно-технических конференциях факультета, а также опубликовать несколько статей в сборниках научных трудов, или в рецензируемых журналах из списка ВАК или РИНЦ.

Магистр – выпускник высшего образовательного учреждения, обладающий определенным набором компетенций, дающих возможность дальнейшего совершенствования в научно–исследовательской, педагогической, консультационной, аналитической и практической областях.

Магистерская диссертация – выпускная квалификационная работа научной целенаправленности выполняется самостоятельно обучающимся под руководством научного руководителя. Диссертация пишется в соответствии с выбранной профессиональной магистерской программой подготовки и представляет собой отдельную логически завершенную выпускную научно–исследовательскую работу, связанную с решением задач теоретического или практического склада, к реализации, которых готовится выпускник магистратуры. Содержание работы определяется в зависимости от выбранной профессиональной направленности: производственно-технологической, организационно-управленческой, научно–исследовательской, проектной или педагогической.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится магистр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, навыки и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, мастерски излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

В магистерской диссертации могут быть отражены результаты научных и экспериментальных исследований, представлен анализ производственного технологического процесса и приведены возможные пути его совершенствования, предложены новые методические подходы к решению известных научных и производственных задач.

Современная магистратура – это второй уровень двухуровневой системы высшего образования, созданной в процессе реформирования российской образовательной системы. Реформа подготовки выпускников вузов происходит согласно Болонскому процессу, направленному на сближение и гармонизацию систем образования стран Европы и так называемых третьих стран. Целью изменения структуры обучения в университетах является создание единого европейского пространства высшего профессионального образования. В магистратуре продолжают обучение выпускники бакалаврских программ и дипломированные специалисты.

В современной России магистерские программы начали создаваться более 10 лет назад. Это было отражением общемировой тенденции, направленной на унификацию программ и дипломов высшего образования. Собравшиеся в 1999 г. в Болонье (Италия) министры образования 31-й страны подписали декларацию о признании двухуровневой системы высшего образования: бакалавр – магистр. Внедряя в жизнь принципы Болонской декларации, европейские страны, включая Россию, Германию, Швецию, Финляндию и другие начали процесс реформирования своих систем высшего образования.

Нормативный срок подготовки магистров на очном отделении составляет 2 года, а на заочном – 2 года и 3 месяца. Абитуриент, поступающий в магистратуру, должен иметь диплом бакалавра или специалиста. При этом обучение бакалавров в магистратуре считается следующей ступенью образования, и оно бесплатно (для бюджетных мест). Специалист, поступающий в магистратуру, получает второе высшее. По закону второе высшее образование в России платное.

Квалификация магистра в отличие от бакалавра и специалиста предполагает более глубокое освоение теории по выбранному профилю и подготовку к научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

Диплом магистра, как и диплом специалиста, даёт право поступать в аспирантуру. С 2010 года квалификации бакалавр и магистр – основные для абитуриентов, поступающих в российские вузы. Диплом магистра признаётся во всём мире и даёт возможность перевода из одного вуза в другой.

Основная задача магистратуры в аграрных вузах – подготовить профессионалов для работы в российских и международных организациях, предприятиях и учреждениях агропромышленной направленности, способных осуществлять техническую и технологическую модернизацию сельскохозяйственного производства. Производит эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства.

Магистерская программа включает в себя две составные части – образовательную и научно-исследовательскую. Содержание научно-исследовательской работы магистра определяется индивидуальным планом.

Магистрант, выполнивший все требования учебного плана, а также установленный объем научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным планом работы и прошедший практику, допускается к итоговой аттестации. Она включает сдачу итогового государственного экзамена и подготовку и защиту выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), которая проходит публично.

Научными руководителями магистерской диссертации рекомендуется назначать докторов наук, профессоров, а также кандидатов наук, доцентов, имеющих как минимум пятилетний стаж работы по выбранному научному направлению. Один профессор или доцент может руководить не более, чем

тремя магистрантами одного года выпуска.

Руководителем программы подготовки по направлению (профилю) назначается преподаватель, имеющий научную степень доктора технических наук, ученое звание профессор по кафедре или отрасли и проработавший в вузе не менее трех лет.

2. МЕТОДОЛОГИЯ НАПИСАНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

2.1. Выбор темы магистерской работы

Процесс написания магистерской диссертации по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Системы управления беспилотными летательными аппаратами», начинается с выбора актуальной темы, соответствующей специфике отрасли. Тема должна четко отражать основную идею исследования и быть сформулирована таким образом, чтобы демонстрировать связь с применением БПЛА в сельском хозяйстве, например, в области мониторинга посевов, авиационно-химических работ, точного земледелия или технического обслуживания агротехнических систем.

Выбор темы является ключевым этапом, определяющим успех всей последующей работы. Тематика должна быть актуальной, перспективной и соответствовать как профессиональным интересам магистранта, так и современным тенденциям развития агроинженерии. Рекомендуется выбирать тему, связанную с областью, в которой магистрант уже имеет определенные теоретические или практические наработки, полученные во время обучения или профессиональной деятельности.

Идеальным вариантом является утверждение темы на первом году обучения, что позволяет целенаправленно формировать научно-технологический задел, проводить предварительные эксперименты и углубленно изучать специализированную литературу. Если такой задел отсутствует, целесообразно выбирать тему, соответствующую научным интересам руководителя, что обеспечит методическую поддержку и доступ к необходимой ресурсной базе.

Для прикладных исследований, особенно связанных с применением БПЛА, необходимо перед окончательным утверждением темы оценить техническую оснащенность лабораторий, наличие необходимого программного обеспечения и доступность экспериментальных площадок. Это позволит избежать осложнений на этапе практической реализации исследования и обеспечит успешное выполнение поставленных задач в установленные сроки.

Направление 35.04.06 «Агроинженерия» с профилем «Системы управления беспилотными летательными аппаратами» ориентировано на разработку теоретических и практических решений для применения БПЛА в сельском хозяйстве. Основное внимание уделяется созданию автоматизированных систем управления, компьютерных технологий и специализированного программного обеспечения для агропромышленного комплекса.

Магистранты проводят исследования, направленные на оптимизацию процессов применения беспилотных систем в задачах точного земледелия, мониторинга посевов, авиационно-химических работ и технического обслуживания сельхозтехники. Особое значение придается разработке алгоритмов автономного управления, методов обработки данных

дистанционного зондирования и интеграции БПЛА в существующие агротехнологические процессы.

Проводимые исследования направлены на создание и совершенствование методов и технологий, обеспечивающих повышение эффективности, точности и экологической безопасности сельскохозяйственного производства. Научные изыскания позволяют оптимизировать использование ресурсов, повысить продуктивность и качество сельскохозяйственных работ, обеспечить экономическую целесообразность и надежность технических решений.

Разработка инновационных подходов к использованию БПЛА способствует снижению себестоимости продукции, повышению производительности труда и обеспечению безопасных условий эксплуатации беспилотных систем. Актуальность тематики обусловлена необходимостью внедрения цифровых технологий в агропромышленный комплекс и соответствием мировым тенденциям развития сельского хозяйства.

Выбор тематики исследований должен учитывать современные достижения агроинженерии, включая необходимость повышения точности операций, минимизации воздействия на окружающую среду и адаптации к изменяющимся климатическим условиям. Практическая значимость работ подтверждается внедрением результатов в реальные агротехнологические процессы.

2.2. Тематика наиболее актуальных научных направлений в агропромышленном производстве

Темы магистерских диссертаций по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Системы управления беспилотными летательными аппаратами», формируются в соответствии с приоритетными направлениями развития агропромышленного комплекса. Научные исследования магистрантов должны быть ориентированы на решение практических задач сельскохозяйственного производства с применением современных беспилотных технологий.

К наиболее актуальным областям исследований относятся:

- разработка и оптимизация алгоритмов автономного управления БПЛА для мониторинга состояния посевов;
- создание систем обработки данных дистанционного зондирования для оценки вегетационных индексов сельскохозяйственных культур;
- исследование методов применения БПЛА для прецизионного внесения агрохимикатов;
- разработка технических решений для интеграции беспилотных систем в существующие агротехнологические процессы;
- обоснование параметров и режимов работы БПЛА для различных видов сельскохозяйственных операций;
- создание систем автоматизированного планирования миссий БПЛА с учетом агротехнических требований;

- исследование эффективности применения беспилотных систем в точном земледелии;
- разработка методов калибровки и настройки сельскохозяйственных БАС;
- анализ экономической эффективности внедрения беспилотных технологий в сельскохозяйственное производство;
- исследование вопросов безопасности и надежности применения БПЛА в агропромышленном комплексе;

Выбор тематики исследований должен учитывать современные вызовы агроинженерии, включая необходимость повышения точности операций, минимизации воздействия на окружающую среду и адаптации к изменяющимся климатическим условиям. Практическая значимость работ подтверждается внедрением результатов в реальные агротехнологические процессы.

2.3. Примерная тематика выпускных квалификационных работ (магистерских диссертаций)

1. Разработка и исследование алгоритмов группового управления БПЛА для прецизионного внесения агрохимикатов.
2. Оптимизация маршрутов полета сельскохозяйственных БАС с учетом переменных внешних условий для минимизации энергопотребления.
3. Разработка методики экспериментальных исследований эффективности применения БПЛА для мониторинга состояния посевов с использованием мультиспектральных камер.
4. Исследование помехоустойчивости каналов связи беспилотных авиационных систем в условиях сельскохозяйственных ландшафтов.
5. Разработка бизнес-модели и оценка экономической эффективности внедрения БАС для авиационно-химических работ в малых агрохолдингах.
6. Создание цифрового двойника системы привода беспилотного летательного аппарата для анализа надежности и прогнозирования технического обслуживания.
7. Разработка адаптивной системы управления БПЛА для работы в условиях сильных ветровых нагрузок.
8. Методология интеграции данных с БПЛА и наземных агроскаутов в единую систему поддержки принятия решений в точном земледелии.
9. Исследование и разработка системы автоматической калибровки распыляющего оборудования сельскохозяйственных БАС в полевых условиях.
10. Анализ рисков и разработка организационно-технических мер обеспечения авиационной безопасности при применении БАС в плотном воздушном пространстве (на примере агроботов).
11. Разработка протокола защищенного обмена данными в сети БПЛА для исключения несанкционированного доступа и кибератак.
12. Сравнительный анализ технико-экономических характеристик

различных типов силовых установок (электрических, гибридных, ДВС) для тяжелых сельскохозяйственных БПЛА.

13. Автоматизация процесса составления карт переменного внесения удобрений на основе данных дистанционного зондирования с БПЛА с использованием алгоритмов машинного обучения.

14. Проектирование системы технического обслуживания по состоянию (Predictive Maintenance) для парка сельскохозяйственных БАС на основе сбора телеметрических данных.

15. Разработка и апробация методики применения БПЛА для мониторинга состояния мелиоративных систем и оросительных каналов.

16. Разработка комплексной системы оценки экономической эффективности и экологического воздействия применения БАС для дифференцированного внесения средств защиты растений.

17. Проектирование отказоустойчивой сетевой инфраструктуры для управления роем БПЛА в условиях частичного нарушения связи на сложном рельефе.

18. Создание интеллектуальной системы поддержки принятия решений для планирования всего цикла агротехнических мероприятий с использованием БАС (от мониторинга до внесения).

19. Разработка и апробация методики использования БПЛА с тепловизорами и алгоритмами ML для раннего обнаружения заболеваний сельскохозяйственных животных и оценки их состояния.

20. Оптимизация структуры парка БАС (мультироторные/самолетного типа) для сервисной агротехнологической компании на основе анализа big data о заказах и агротематических условиях.

21. Исследование возможности применения блокчейн-технологий для обеспечения прослеживаемости и верификации данных авиационно-химических работ в системе точного земледелия.

22. Разработка цифрового двойника авиационно-химического комплекса БПЛА.

23. Оценка рыночных рисков и разработка стратегии вывода на рынок новой услуги – мониторинг состояния мелиоративных сооружений с помощью БПЛА с РЛС-станциями.

24. Моделирование электромагнитной совместимости бортового радиоэлектронного оборудования БПЛА и систем связи агропредприятия для минимизации рисков сбоев.

25. Разработка стандарта операционных процедур (SOP) для безопасной интеграции БАС в общее воздушное пространство при выполнении массовых сельхозработ на смежных полях.

26. Разработка и имитационное моделирование гибридной сети связи (радиоканал + беспроводная сеть) для группового применения БПЛА в условиях интенсивных радиопомех сельскохозяйственного предприятия.

27. Исследование методов динамического распределения радиочастотного спектра для БАС на основе технологий программно-определяемого радио (SDR) для предотвращения коллизий в общей среде.

28. Разработка программно-аппаратного комплекса мониторинга и прогнозирования качества канала связи (QoS) наземной контрольной станции с БПЛА в реальном времени с визуализацией на цифровой карте.

29. Моделирование кибератак типа "jamming" и "spoofing" на каналы управления и навигации БАС и разработка алгоритмических методов защиты на основе машинного обучения.

30. Оптимизация топологии и параметров беспроводной сенсорной сети (БСС) наземных датчиков и БПЛА как ретранслятора для сбора данных в системах точного земледелия с целью увеличения времени автономной работы сети.

2.4. Структура магистерской диссертации

Магистерская диссертация состоит из нескольких разделов и включает в себя следующие обязательные пункты:

- **титульный лист** с указанием названий министерства, к которому относится образовательное учреждение, учебного заведения, выпускающей кафедры, универсальной десятичной классификации (УДК), темы научно-квалификационной работы, шифра направления магистерской подготовки, фамилий соискателя, руководителя программы подготовки, научного руководителя и заведующего кафедрой с перечислением ученых степеней и званий, а также название города и год оформления диссертации;

- **задание** – бланк стандартного образца, подписывается научным руководителем и утверждается заведующим кафедрой;

- **содержание**, состоящее из перечня наименований глав, параграфов с указанием страниц в тексте;

- **реферат**, отражающий суть работы объемом не более одной страницы, составляющийся на русском и английском языках. В реферате необходимо указать сведения об объеме магистерской диссертации, количестве графических листов, рисунков, таблиц и приложений. В реферате должен быть приведен перечень ключевых слов и указана УДК (универсальная десятичная классификация);

- **введение**, где обосновывается актуальность выбранной темы, кратко описывается проблема, определяется цель и задачи, формулируется объект и предмет исследования, предлагаются методы научного исследования (используемый инструмент и математический аппарат). Приводятся, научная гипотеза и новизна. Научная новизна излагается в виде 2 – 3 пунктов и раскрывает новые, теоретические результаты, например, инновационный подход, способ, модель, методику исследований и т.п. Во введении указывается: практическая значимость – 2 – 3 пункта и более, практическую ценность отражают новые результаты прикладного характера, которые могут быть внедрены в народное хозяйство; представляются положения, выносимые на защиту – не более 3 – 4; дается оценка достоверности и обоснованности научных результатов и выводов; показывается апробация полученных научных результатов и публикационная активность. Объем введения 2 – 4

страницы;

- **обзор литературы и задачи исследования**, включает обстоятельный и критический анализ монографий, журнальных статей, патентов, технической литературы, авторефератов и т.д. по выбранной теме диссертации с целью выявления, на текущий момент, степени изученности выбранной темы магистерской диссертации. В первой главе должны быть отражены материалы, повествующие о том, какие способы и методы использовались ранее для решения выдвигаемой научной гипотезы, в этой же главе приводится описание отличительных признаков объекта исследования, и предлагаются наиболее рациональные направления решения научной задачи. По тексту первой и последующих глав в прямоугольных скобках должны быть обязательные ссылки на используемые литературные источники. В конце главы формулируются выводы и ставятся задачи исследования;

- **теоретические исследования**, содержащие: набор данных, характеризующие объект исследования; математическую модель, которая описывает либо конструкцию, либо технологический процесс с целью идеального изучения объекта исследования; новую инженерную методику расчета; результаты вычислений, представляемые в табличном или графическом вариантах; выводы по главе;

- **экспериментальные исследования**, состоящие из описания методики проведения эксперимента, результатов экспериментальных исследований, оценки точности полученных значений и регрессионных уравнений описывающих зависимость теоретических и экспериментальных данных, подтвержденных аргументированными выводами;

- **техничко-экономическое обоснование** предлагаемой технической разработки или технологического процесса (если разработка носит законченный характер);

- **заключение**, которое должно быть прямо связано с теми целями и задачами, которые сформулированы во введении. Здесь даются выводы и обобщения, вытекающие из всей работы, рекомендации, указываются пути дальнейших исследований в рамках данной проблемы;

- **список используемых источников** (50–100 источников), в котором приводятся фамилии авторов, названия монографий, статей, учебников и учебных пособий, год издания, количество страниц. Литература включается в список в алфавитном порядке – по фамилии первого автора или названия книги, сначала на русском, а затем на иностранных языках.

- **приложения** включающего материалы дополнительного и справочного характера, на которые автор не претендует как на свой личный вклад в науку. Это могут быть таблицы, графики, выводы формул и т.п. Также в приложения выносятся копии актов о внедрении результатов диссертационной работы, другие сопутствующие документы. Объем приложения не включается в объем магистерской диссертации.

2.5. Планирование основных этапов научно–исследовательской работы при написании магистерской диссертации

Прежде чем приступить к научным исследованиям по выбранной теме магистерской диссертации соискателю академической степени магистр совместно с научным руководителем необходимо наметить и спланировать основные этапы теоретической и практической деятельности. В классическом варианте при планировании необходимо учитывать следующие виды работ.

Организационно–ознакомительные:

- предварительное составление плана научных исследований;
- ознакомление с научной литературой по выбранному направлению;
- накопление теоретической и практической информации;
- изучение методических подходов при работе с библиотечными каталогами, электронными ресурсами Интернета, методами теоретического моделирования и организации постановки практического эксперимента.

Выбор темы магистерской диссертации:

- обоснование актуальности выбранной темы;
- определение проблемы, цели и задач научного исследования;
- выдвижение научной и рабочей гипотезы;
- определение объекта и предмета исследований.

Овладение методами научного исследования:

- изучение методов научного исследования;
- апробация выбранных методов на практике;
- выявление необходимых информационных и цифровых технологий.

Углубленное изучение материала:

- знакомство с достижениями передовых отечественных и зарубежных научных школ;
- периодические консультации с научным руководителем;
- консультации со специалистами в научно-исследовательских институтах и производителями.

Конспектирование изученного материала:

- написание обзорных рефератов по теме;
- тезисное конспектирование наиболее важных моментов;
- подбор списка литературы и охранных документов.

Организация хранения первичной научной информации и документации:

- рабочая тетрадь для занесения экспериментальных данных;
- организация цифровой базы данных;
- создание информативного раздела в виде рисунков, графиков, таблиц и т.п. с применением информационных технологий и передового программного обеспечения.

Научно–исследовательская часть:

- теоретическое обоснование параметров и режимов работы объекта исследования: выполнение расчетов конструкторских элементов, математическое моделирование процессов, выявление аналитических и графических закономерностей и т.д.;

- экспериментальное подтверждение выдвигаемых теоретических положений – проведение лабораторных и производственных исследований;
- описание используемой приборной базы, программного обеспечения, цифровых сервисов и методов обработки результатов экспериментальных исследований;
- постановка многофакторного эксперимента с целью выявления наиболее рациональных режимов работы, конструктивных параметров объекта исследования и определение степени достоверности полученных теоретических данных;
- технико-экономическое обоснование проведенных научных исследований.

Оформление магистерской диссертации:

- изучение общих требований и правил оформления магистерских работ;
- написание в соответствии с требованиями ГОСТ диссертационной работы;
- обсуждение с научным руководителем научной новизны, практической значимости, положений, выносимых на защиту и общих выводов;
- подготовка графической части в электронном виде и распечатка листов в формате A1;
- составление приложения;
- подготовка доклада и презентационных материалов.

Апробация магистерской работы:

- выступление на заседаниях выпускающей кафедры;
- доклады на научно–практических конференциях различного уровня;
- апробация экспериментальных образцов и результатов исследования на выставках различного уровня и в научно–технических салонах;
- участие в грантовых программах, например, Министерства образования РФ, Министерства сельского хозяйства РФ, «УМНИК», «СТАРТ» и т.д.

Публикации:

- публикация статей в сборниках научных трудов;
- подготовка заявок на охранные документы;
- опубликование наиболее важных научных материалов в рецензируемых журналах ВАК и в международных реферативных базах данных, например, Web of Science или Scopus.

3. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

3.1. Последовательность и раскрытие поэтапного написания введения

Введение в магистерской диссертации, как и в любой другой научной работе, является обоснованием и доказательством важности выбранной темы исследований и представляет собой сжатое изложение научной работы. Объем введения магистерской диссертации обычно не превышает 2–4 страниц. Во введении обязательно должны быть отражены в соответствующей последовательности:

- актуальность выбранной темы;
- цель и задачи научного исследования;
- объект и предмет исследования;
- научная гипотеза;
- методы исследований;
- научная новизна;
- основные положения, выносимые на защиту;
- практическая значимость полученных результатов;
- апробация результатов научной работы;
- возможные публикации магистранта по теме диссертации;
- структура и общий объем работы, количество рисунков, таблиц, приложений и источников литературы.

Актуальность магистерской диссертации в краткой форме раскрывает состояние проблемной ситуации по выбранной теме научного исследования, переходя от рассмотрения сложившейся ситуации на текущий момент по отрасли экономики с выделением наиболее приоритетных задач к предлагаемым автором научной работы техническим или технологическим решениям вскрытых проблем. Для решения обозначенных проблем обычно существуют несколько путей, поэтому магистрантом предлагается и характеризуется как наиболее эффективный, с его точки зрения, способ устранения наиболее узкого места. Дается краткая характеристика параметров и режимов работы устройства или технологического процесса, раскрываются необходимые требования, которые предъявляются к объекту исследования и делается вывод об актуальности выбранной темы.

Например, если магистерская диссертация выполняется в области агроинженерии по профилю «Системы управления беспилотными летательными аппаратами» (БПЛА), то вначале раскрывается общее состояние дел в области цифровизации и автоматизации сельского хозяйства в Российской Федерации, с акцентом на задачи точного земледелия. Далее обосновывается проблема, связанная с низкой эффективностью или высокими затратами при мониторинге состояния посевов, сельхозугодий, животных или техники традиционными методами. В качестве решения предлагается разработка или совершенствование системы управления БПЛА, направленной на автоматизацию конкретной технологической операции (например, мониторинг NDVI-индекса, внесение удобрений, патрулирование

территорий).

Если магистерская диссертация пишется, к примеру, по тематике применения БПЛА в растениеводстве, то сначала дается краткая характеристика современного состояния внедрения беспилотных технологий в агропромышленном комплексе, затем излагаются проблемы, такие как недостаточная автономность полета, низкая точность позиционирования в условиях отсутствия стабильного GPS-сигнала, сложности автоматической обработки получаемых мультиспектральных данных. Предлагаются перспективные пути решения, например: разработка алгоритма адаптивного управления для полета в сложных метеоусловиях, создание системы компьютерного зрения для идентификации сорняков, совершенствование методов слияния данных с различных сенсоров для повышения достоверности анализа.

Таким образом, обозначенная актуальность является основой для формулирования цели, предмета и задач научного исследования.

В актуальности обычно приводятся фамилии ученых, внёсших значительный вклад в развитие теоретических и практических аспектов по выбранной теме магистерской работы, например, в области теории автоматического управления, навигации БПЛА или их применения в агроинженерии.

Цель магистерской работы соответствует названию выбранной темы и начинается обычно со слов в начале фразы: «...– повышение точности...», «...– разработка алгоритма...», «...– совершенствование системы управления...», «...– создание методики...» и т.д.

В качестве примера можно привести формулировку цели по тематике, связанной с применением БПЛА для мониторинга посевов: «Целью работы является повышение эффективности мониторинга состояния посевов озимой пшеницы за счет разработки алгоритма автоматического управления беспилотным летательным аппаратом для съемки с заданным перекрытием снимков и последующей алгоритмической обработки мультиспектральных данных».

Задачи исследования – это определенная последовательность алгоритма действий, который необходимо выполнить с целью всестороннего изучения объекта исследования.

Например, для тематики, связанной с применением БПЛА для мониторинга состояния посевов, задачи исследования могут звучать следующим образом:

1. *Провести анализ современных методов и технических средств мониторинга состояния посевов с использованием беспилотных летательных аппаратов.*
2. *Разработать алгоритм автоматического планирования маршрута полета БПЛА с учетом рельефа местности и обеспечения заданного перекрытия снимков.*
3. *Провести натурные эксперименты по аэрофотосъемке посевов озимой пшеницы с последующей верификацией разработанного алгоритма*

обработки мультиспектральных данных.

Если, например, магистерская диссертация пишется по профилю «Системы управления беспилотными летательными аппаратами» и направлена на совершенствование системы диагностики технического состояния БПЛА, то задачи исследования могут быть сформулированы следующим образом:

1. *Провести анализ существующих методов и средств диагностики технического состояния силовых и управляющих систем беспилотных авиационных комплексов.*
2. *Разработать структурную схему и алгоритм работы бортовой системы диагностики, интегрированной с наземным пунктом управления.*
3. *Разработать методику прогнозирования остаточного ресурса аккумуляторных батарей БПЛА на основе данных телеметрии и результатов натурных испытаний.*

Объект исследования – это ключевые элементы, процессы или явления в области применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в агроинженерии, которые порождают проблемную ситуацию и подлежат изучению, процессы или явления, порождающие проблемную ситуацию и взятые магистрантом для изучения.

Например, объектом исследования могут быть:

- технологические процессы мониторинга сельскохозяйственных культур с использованием БПЛА;
- системы управления и навигации беспилотных авиационных систем (БАС) в условиях переменных внешних воздействий;
- алгоритмы обработки данных дистанционного зондирования;
- конструктивные особенности БПЛА, обеспечивающие эффективное выполнение агротехнических операций.

Конкретными примерами объектов исследования могут служить:

«Объект исследования – процесс автономного управления группой БПЛА для прецизионного внесения удобрений»;

«Объект исследования – технические и программные средства обработки мультиспектральных данных с БПЛА для оценки вегетационных индексов сельскохозяйственных культур».

Предмет исследования – это наиболее существенные свойства, характеристики или отношения объекта, которые непосредственно изучаются в работе. Предмет исследования обычно отражает ключевые аспекты темы диссертации.

Например:

«Предмет исследования – алгоритмы координации и управления группой БПЛА при выполнении задач мониторинга больших сельскохозяйственных территорий»;

«Предмет исследования – методы повышения точности распознавания болезней растений по данным аэрофотосъемки с использованием алгоритмов машинного обучения»;

«Предмет исследования – энергоэффективность силовых установок

БПЛА при различных режимах эксплуатации в агроинженерии».

Научная гипотеза – это обоснованное предположение, выдвигаемое автором для решения поставленной проблемы. Гипотеза формулирует ожидаемый результат исследования и требует теоретического и экспериментального подтверждения. Гипотеза является основной идеей магистерской диссертации и представляет собой авторское видение способа достижения цели, поставленной в работе.

Например:

«Научная гипотеза – использование адаптивных алгоритмов управления на основе данных телеметрии позволит повысить точность позиционирования БПЛА при выполнении авиационно-химических работ на 15-20%»;

«Научная гипотеза – интеграция данных мультиспектральной и тепловизорной съемки с БПЛА позволит разработать систему раннего обнаружения стресса растений с точностью не менее 90%»;

«Научная гипотеза – применение комбинированной системы навигации (GPS+ГЛОНАСС+инерциальная навигация) повысит надежность управления БПЛА в условиях сложного рельефа и помех».

Методы исследования. В диссертационных работах по направлению «Агроинженерия» с профилем «Системы управления беспилотными летательными аппаратами» применяются следующие методы:

- методы математического моделирования и компьютерной симуляции полетных режимов БПЛА;
- теория автоматического управления и проектирования систем управления;
- методы обработки изображений и данных дистанционного зондирования;
- статистические методы анализа экспериментальных данных;
- методы оптимизации и теории принятия решений;
- аппарат имитационного моделирования в средах MATLAB/Simulink, SiminTech;
- экспериментальные методы с использованием современной приборной базы (телеметрические системы, мультиспектральные камеры, системы спутниковой навигации).

Например:

«В магистерской диссертации использованы методы компьютерного моделирования динамики полета БПЛА, теория автоматического управления, алгоритмы обработки мультиспектральных изображений, методы полевых экспериментальных исследований. Данные получены с помощью мультиспектральной камеры Parrot Sequoia, GPS-приемника Торсон и телеметрической системы Pixhawk. Для обработки результатов использованы программные пакеты "QGIS"».

Основные положения, выносимые на защиту являются подтвержденными составными частями научной гипотезы. К положениям, рекомендуемым выносить на защиту, обычно относят новые результаты,

полученные в ходе проведенных теоретических и экспериментальных исследований. Представляя на защиту ранее неизвестные, на взгляд магистранта, данные он должен быть уверен, что они имеют существенные отличительные признаки от сведений, опубликованных в отечественной и зарубежной литературе. На защиту выносятся: математические модели, выявленные закономерности, функциональные зависимости, инженерные методики, технические и технологические решения и т.д. Научные положения излагаются в определенном порядке от теоретических тезисов к экспериментальным формулировкам и подтверждают предположения автора, сформулированные в выдвинутой гипотезе о наиболее рациональных путях решения, существующей проблемы в выбранной отрасли экономики. Все основные научные положения должны быть достоверны – подтверждены расчетами, экспериментальными исследованиями и созвучны с темой магистерской диссертации.

Положения должны быть сформулированы четко и конкретно, отражать вклад автора в развитие области.

Например:

По теме применения БПЛА в точном земледелии на защиту могут быть вынесены:

1. Математическая модель движения БПЛА при проведении авиационно-химических работ, учитывающая ветровые нагрузки и особенности рельефа местности.

2. Алгоритм автоматического планирования маршрута полета БПЛА для минимизации перекрытий и пропусков при опрыскивании.

3. Методика калибровки распыляющего оборудования БПЛА для переменного внесения средств защиты растений в зависимости от данных карт вегетационных индексов.

4. Результаты экспериментальных исследований, подтверждающие повышение эффективности внесения удобрений на 25% по сравнению с традиционными методами.

5. Программный модуль для интеграции данных дистанционного зондирования с БПЛА в систему поддержки принятия решений в точном земледелии.

По теме мониторинга сельскохозяйственных культур:

1. Выявленные закономерности влияния разрешающей способности мультиспектральной съемки с БПЛА на точность определения вегетационных индексов.

2. Методика автоматизированного дешифрирования данных аэрофотосъемки для идентификации болезней сельскохозяйственных культур на ранних стадиях.

3. Алгоритм группового управления БПЛА для оперативного мониторинга больших площадей сельскохозяйственных угодий.

4. Результаты сравнительного анализа эффективности использования различных типов БПЛА (мультироторные или самолетного типа) для мониторинга состояния посевов.

Все положения должны быть достоверно подтверждены расчетами, экспериментальными данными и соответствовать заявленной теме исследования.

Научная новизна магистерской диссертации представляет собой совокупность теоретических и практических положений, вносящих оригинальный вклад в развитие области применения беспилотных летательных аппаратов в агроинженерии. Научная новизна диссертации представляется в обобщенном виде несколькими тезисами. Эти положения должны быть непосредственно связаны с темой исследования, отражать её ключевые аспекты и демонстрировать значимость работы для решения актуальных задач сельскохозяйственного производства, раскрывать сущность и механизмы развития процессов и служить основой для дальнейших научных исследований.

Например, *Научная новизна работы может быть сформулирована в следующих положениях:*

- 1. Разработан новый алгоритм группового управления БПЛА для прецизионного внесения удобрений, обеспечивающий снижение расхода агрохимикатов на 15-20% по сравнению с традиционными методами.*
- 2. Предложена методика автоматизированного анализа мультиспектральных данных с БПЛА для раннего выявления заболеваний сельскохозяйственных культур с точностью не менее 90%.*
- 3. Создана математическая модель движения БПЛА в условиях переменных ветровых нагрузок, позволяющая повысить точность позиционирования при выполнении авиационно-химических работ.*
- 4. Разработан комплекс технических решений для интеграции данных дистанционного зондирования с БПЛА в системы поддержки принятия решений в точном земледелии.*
- 5. Обоснованы параметры и режимы работы беспилотных авиационных систем для мониторинга состояния мелиоративных сооружений и оросительных систем.*

Для темы, связанной с применением БПЛА в мониторинге посевов, научная новизна может включать:

- 1. Разработана методика совместной обработки данных с мультиспектральных и тепловизионных камер БПЛА для оценки уровня стресса растений;*
- 2. Предложен алгоритм автоматического планирования маршрутов полета БПЛА с учетом оптимизации энергопотребления и охвата территории;*
- 3. Создана система классификации состояния посевов на основе машинного обучения с использованием данных аэрофотосъемки.*

Для исследований в области авиационно-химических работ:

- 1. Разработана модель распределения рабочей жидкости при распылении с БПЛА, учитывающая влияние ветра и рельефа местности;*
- 2. Предложен способ динамического изменения параметров полета БПЛА в зависимости от данных реального времени о состоянии посевов;*

3. Обоснованы технические требования к системе распыления БПЛА для различных видов сельскохозяйственных культур.

Все положения научной новизны должны быть подтверждены теоретическими выкладками, результатами экспериментальных исследований и иметь практическую значимость для агропромышленного комплекса.

Практическая значимость полученных результатов. Результаты научных исследований, представленные в магистерской диссертации, имеют существенную практическую ценность для различных отраслей агропромышленного комплекса и могут быть внедрены в деятельность сельскохозяйственных предприятий, научно-исследовательских институтов и проектных организаций.

Например, *Практическая значимость работы заключается в следующем:*

1. Разработанные алгоритмы автономного управления БПЛА могут быть внедрены в системы точного земледелия для:

- автоматизации процесса мониторинга посевов*
- оптимизации маршрутов полета при выполнении авиационно-химических работ*
- повышения точности операций по внесению удобрений и средств защиты растений*

2. Методики обработки данных дистанционного зондирования с использованием мультиспектральных и тепловизионных камер могут быть применены:

- в системе раннего обнаружения заболеваний сельскохозяйственных культур*
- для оценки вегетационных индексов и состояния посевов*
- при создании цифровых карт полей*

3. Разработанные технические решения и программные комплексы могут быть использованы:

- в проектировании и модернизации сельскохозяйственных БАС*
- при создании систем поддержки принятия решений в агропромышленном комплексе*
- для автоматизации процесса анализа данных аэрофотосъемки*

4. Результаты экспериментальных исследований и разработанные методики могут найти применение:

- в образовательном процессе при подготовке специалистов по агроинженерии*
- в научно-исследовательских работах по совершенствованию беспилотных технологий*
- при разработке нормативной и технической документации*

Конкретными примерами практического внедрения могут служить:

- программный модуль для планирования полетных заданий БПЛА, внедренный в сельскохозяйственном предприятии*
- методика калибровки распыляющего оборудования, используемая при выполнении авиационно-химических работ*

– алгоритмы обработки мультиспектральных данных, применяемые для оценки эффективности внесения удобрений

Результаты работы способствуют повышению эффективности сельскохозяйственного производства, снижению себестоимости продукции и повышению экологической безопасности агропромышленного комплекса.

Апробация результатов диссертации. В данном разделе указываются сведения о докладах и сообщениях магистранта на научно-практических конференциях. Приводится участие в инновационных выставках, салонах и ярмарках, а также освещаются другие способы ознакомления научной общественности с результатами магистерской работы.

Пример апробации научной работы.

Результаты исследований доложены и одобрены на Российских научно-практических конференциях (2024 и 2025 гг.), на научно-практических конференциях, например, «Университетская наука – региону» (г. Ставрополь, 2024 и 2025 гг.). Разработка демонстрировалась на выставках: «Московский международный салон инноваций и инвестиций» (г. Москва, 2024 (2025) гг.), «Инновации года» (г. Ставрополь, 2024 (2025) г.). Результаты исследований отмечены дипломом конкурса «Русские инновации» (г. Москва, 2025 г.), золотой медалью «Московского международного салона инноваций и инвестиций» (г. Москва, 2024 г.). Дипломом победителя «Всероссийского конкурса инновационных идей научной молодежи» (г. Москва, 2025 г.).

Публикации. В этом разделе приводится постатейный список и количество статей, опубликованных в научных журналах, сборниках научных трудов, полученных охранных документов и т.п.

В качестве примера можно привести следующую информацию.

По материалам диссертационной работы опубликовано 15 печатных работ, из них 1 в журналах из перечня ВАК, 2 патента на изобретения и 2 патента на полезные модели, получено 1 свидетельство на программные продукты.

Объем диссертации. В разделе приводятся сведения о структуре магистерской диссертации: введение, количество глав, заключение, список использованных источников, наличие приложений, а также указывается объем научной работы, численность рисунков, таблиц и приложений.

Например.

Магистерская диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов, списка используемых источников из 86 наименований и 5 приложений. Научная работа содержит 77 страниц основного текста, 14 рисунков и 3 таблицы.

3.2. Технология написания основной части магистерской диссертации

Содержание основной части магистерской диссертации включает обзор и анализ научной литературы по выбранной теме, сопоставление различных концептуальных точек зрения, представленных в отечественных и зарубежных печатных и электронных изданиях, отражающих современное

состояние и перспективы развития систем управления беспилотными летательными аппаратами в агроинженерии, а также методологические подходы к изучению выявленной проблемы.

В основной части приводятся обоснования известных или разработанных автором алгоритмов и методов решения поставленных задач, подтверждение достоверности полученных результатов, раскрывается научная новизна и практическая значимость работы. Иными словами, в двух-трех главах магистерской диссертации осуществляется теоретическое осмысление проблемы, предлагаются новые пути ее решения и дается экспериментальное подтверждение выдвинутой научной гипотезы.

Написание магистерской диссертации начинается с первой обзорной главы. В этой главе магистрант кратко представляет основные этапы развития научных исследований по выбранной теме, используя отечественные и зарубежные литературные источники: журнальные статьи, диссертационные работы, авторефераты, патенты, свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, электронные ресурсы и т.д. Материал излагается от общего к частному и содержит критический анализ, направленный на выявление достоинств и недостатков существующих технических решений в области БПЛА, их систем управления, сенсорного оборудования и алгоритмов обработки данных. Каждый предыдущий параграф должен заканчиваться кратким резюме (выводом) и логически подводить к содержанию последующего. Анализируя состояние научно-технического прогресса по выбранной теме, магистрант выявляет проблемные вопросы, намечает основные пути дальнейших исследований, определяет предмет и объект исследования, обосновывает научную гипотезу, направленную на устранение существующей проблемы, и формулирует задачи для дальнейшего изучения.

Например, по теме применения БПЛА для мониторинга в сельском хозяйстве название первой главы и ее параграфов может выглядеть следующим образом:

1 СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

1.1. Анализ современных платформ БПЛА и бортового сенсорного оборудования, применяемого в точном земледелии.

1.2. Сравнительный обзор алгоритмов автоматического планирования миссий и построения маршрутов для аэрофотосъемки сельхозугодий.

1.3. Методы и алгоритмы обработки мультиспектральных и тепловизионных данных для агрономического анализа.

1.4. Выявление ключевых проблем и обоснование путей повышения эффективности использования БПЛА для мониторинга посевов.

1.5. Выводы по главе и постановка задач исследования.

Во второй главе магистерской диссертации дается теоретическое обоснование предлагаемых решений. В этой главе приводятся разработанные математические модели, алгоритмы управления, навигации или обработки данных, функциональные зависимости, которые позволяют количественно

обосновать выдвигаемые на защиту положения. Доказательства представляются в виде блок-схем алгоритмов, математических выкладок, графиков результатов моделирования, структурных схем систем управления.

Например, название и содержание второй главы можно представить в виде следующего плана на примере разработки алгоритма управления:

2 РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ БПЛА ДЛЯ ТОЧНОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

2.1 Математическая модель движения БПЛА с учетом ветровых нагрузок и инерционных характеристик.

2.2 Синтез алгоритма адаптивного управления для компенсации внешних возмущений.

2.2.1 Разработка системы управления на основе ПИД-регулятора.

2.2.2 Моделирование работы алгоритма в среде Simulink.

2.3 Алгоритм корректировки маршрута в реальном времени по данным с навигационных приемников и IMU.

2.4 Выводы по главе.

Третья глава содержит экспериментальное обоснование решения задачи. В ней приводятся: программа и методика натурных или полунатурных испытаний, описание используемого БПЛА, бортового и наземного оборудования, стендовой базы, приводится анализ полученных экспериментальных данных (телеметрии, снимков), оценивается степень сходимости результатов моделирования и экспериментальных данных, определяется эффективность предложенных решений.

Формулировку названия и последовательность формирования содержания третьей главы можно показать на следующем примере:

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННОГО АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ

3.1 Описание экспериментального образца БПЛА и наземного комплекса управления.

3.2 Методика проведения летных испытаний по отработке точности внесения удобрений.

3.3 Анализ телеметрических данных и обработка результатов аэрофотосъемки.

3.4 Оценка экономической эффективности предложенного решения.

3.5 Выводы по главе.

Заканчивается основная часть магистерской диссертации общими выводами, которые аргументированно и последовательно отражают итоги научных исследований. Выводы излагаются в соответствии с поставленными задачами и должны отражать как теоретические, так и практические аспекты работы, включая рекомендации для внедрения в агропромышленный комплекс.

Например, по теме «Разработка системы автоматического мониторинга состояния посевов на основе БПЛА» рекомендуются следующие общие выводы:

1. Разработан алгоритм автоматического планирования маршрута полета БПЛА для мультиспектральной съемки, обеспечивающий заданное продольное и поперечное перекрытие снимков не менее 80% и учитывающий рельеф местности, что позволяет повысить точность построения ортомозаики и карт вегетационных индексов.

2. Предложена методика обработки мультиспектральных данных, сочетающая алгоритмы машинного обучения (U-Net) для сегментации участков с аномальным развитием растений и традиционные методы расчета индекса NDVI, что позволяет на 15% повысить точность выявления зон стресса по сравнению с существующими методами.

3. Создан экспериментальный образец программно-аппаратного комплекса на основе БПЛА геофокусного типа и мультиспектральной камеры Micasense Altum, интегрированный с наземным ПО для планирования полетов и анализа данных.

4. По результатам натурных испытаний в условиях ООО «Агро-Нива» установлено, что применение разработанного комплекса позволяет сократить время обследования посевов яровой пшеницы на площади 100 га в 4 раза по сравнению с традиционными методами и снизить затраты на мониторинг на 25%.

5. Разработаны практические рекомендации по применению системы мониторинга для оперативного принятия агротехнических решений, направленных на повышение урожайности на 10-12%.

После общих выводов оформляется список использованных источников. Все литературные источники, приведенные в списке, должны иметь соответствующие ссылки в тексте диссертации.

Например.

1. Сенко Павел Сергеевич, Мишустов Владислав Павлович, Абдулов Игорь Игоревич; патентообладатель - Автономная некоммерческая организация высшего образования "Университет Иннополис"; МПК G05D 1/02; №2022135492; заявл. 31.12.2022; опубл. 11.12.2023, Бюл. №35. – 26 с.

2. Марченко Леонид Анатольевич, Спиридонов Артем Юрьевич, Бежанкина Наталья Владимировна; патентообладатель - Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ" (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ); МПК B64U 10/10; №2023130566; заявл. 23.11.2023; опубл. 11.01.2024, Бюл. №2. – 12 с.

3. Pat. 229296 Germany, A 01 J 270 331 1. Switching device for obtaining various pulsating vacuums in the interval of the teat cup and variation numbers of cycles in the phase of milking and stimulating / Spillecke V., Milde K., Parnack M.; applicant Fortschritt Veb. K. (DD) – № 0270331; ap. 12.06.84; publ. 23.09.89.

4. Буркин Евгений Юрьевич, Свиридов Виталий Владимирович, Караульных Сергей Павлович, Бомбизов Александр Александрович; патентообладатель - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники";

МПК В64F 3/02; №2023115252; заявл. 09.06.2023; опубл. 19.03.2024, Бюл. №8. – 9 с.

5. Солдатов Евгений Сергеевич; патентообладатель - Солдатов Евгений Сергеевич; МПК В64D 47/00; №2023115834; заявл. 16.06.2023; опубл. 12.02.2024, Бюл. №5. – 10 с. .

После списка использованных источников размещаются **приложения**. В приложения выносятся вспомогательный материал, который носит уточняющий, подтверждающий или справочный характер по отношению к основному тексту работы. Этот материал важен для полноты восприятия исследования, но не является частью непосредственного личного вклада автора.

В приложениях данного направления подготовки может быть представлен следующий материал:

- Исходные данные и расчеты: Таблицы с данными полевых экспериментов, параметрами моделей БПЛА, результатами статистической обработки мультиспектральных снимков, расчетами энергоэффективности и т.д.

- Графики, диаграммы и схемы: Вспомогательные графики, не вошедшие в основную часть; структурные и функциональные схемы систем управления и навигации; схемы алгоритмов и программ.

- Фотоматериалы: Фотографии экспериментальных образцов аппаратуры, этапов проведения натурных испытаний БПЛА, ключевых моментов монтажа и настройки систем.

- Распечатки и копии с электронных носителей: Распечатки листингов программного кода (алгоритмов управления, обработки данных), скриншоты интерфейсов программного обеспечения для планирования полетов и анализа телеметрии, копии конфигурационных файлов.

- Акты внедрения и апробации: Документы, подтверждающие практическое использование результатов работы (акты внедрения в хозяйственную деятельность сельскохозяйственного предприятия, акты испытаний).

- Прочая документация: Копии патентов, свидетельств о регистрации программ для ЭВМ, дипломы за участие в конференциях, где представлены результаты работы.

Каждое приложение начинается с новой страницы. В правом верхнем углу указывается его заголовок, который должен кратко и четко отражать содержание. Приложение обозначается заглавными буквами русского алфавита (начиная с А). Если приложение содержит несколько таблиц или рисунков, они нумеруются арабскими цифрами в пределах этого приложения (например, «Таблица А.1 – Параметры БПЛА», «Рисунок Б.2 – Схема экспериментального стенда»). Если элемент один, цифра не ставится («Таблица А – Результаты распознавания»).

Важно: Все материалы, помещенные в приложения, должны быть напрямую связаны с основным текстом работы. В тексте магистерской

диссертации в обязательном порядке делаются ссылки на соответствующие приложения (например, «...обработанные данные которых представлены в Приложении Б» или «...алгоритм, листинг которого приведен в Приложении Г»).

Объем приложений не ограничивается и не включается в общее количество страниц магистерской диссертации.

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ:

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А – Сравнительные характеристики бортовых сенсоров

Тип сенсора	Разрешение	Спектральные каналы	Применение в агроинженерии
RGB-камера	20 Мп	Красный, Зеленый, Синий	Мониторинг всхожести, оценка густоты стояния
Мультиспектральная камера	2 Мп (на канал)	Красный край, ближний ИК, зеленый, красный	Расчет вегетационных индексов (NDVI, NDRE)
Тепловизионная камера	640x512	Длинноволновое ИК-излучение (7.5-13.5 мкм)	Оценка водного стресса растений, поиск утечек в оросительных системах

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Рисунок Б.1 – Интерфейс наземной станции управления

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Акт внедрения результатов исследований в деятельность ООО
«Агротех-XXI»

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Текст магистерской диссертации должен быть напечатан на компьютере на одной стороне стандартного белого листа бумаги для офисной техники формата А4 (210x297 мм) через полтора интервала (1,5). Шрифт обычный черный Times New Roman, кегль (размер) – 14 пунктов (пт.). Размеры полей листа: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего и нижнего – 20 мм. Формулы набираются в редакторе формул (например, Equation Editor, LaTeX или MathType), с соблюдением размеров шрифта в виде пунктов: обычный – 13 пт.; крупный индекс – 7 пт.; мелкий индекс – 5 пт.; крупный символ – 18 пт.; мелкий символ – 12 пт. (1 пт. = 0,37 мм).

Поля на листах необходимы: левое – для подшивки работы в твердый переплет, правое – для обеспечения визуальной целостности текста и предотвращения переноса длинных слов. Верхние и нижние поля предназначены для нумерации страниц арабскими цифрами. Каждая страница должна содержать приблизительно 1800 знаков (30 строк, по 60 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Рукопись структурируется в соответствии с предложенной методикой написания научной работы, от введения до приложения. Текст диссертации должен быть лаконичным, логически выстроенным и не допускающим двоякого толкования.

Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в середине верхнего поля страницы.

Каждая глава начинается с новой страницы. Все главы, параграфы и пункты имеют нумерацию. После последней цифры номера раздела и подраздела точка не ставится. Если заголовок состоит из двух и более предложений, их разделяют точкой. Название главы пишется прописными буквами. Рекомендуются правила написания заголовка относятся к другим основным структурным частям магистерской работы: введению, общим выводам, списку используемых источников, приложениям и т.п.

Например:

**1 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ
ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА В
АГРОИНЖЕНЕРИИ**

**1.1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ АЛГОРИТМОВ НАВИГАЦИИ И
УПРАВЛЕНИЯ БПЛА**

**1.1.1 Алгоритмы построения маршрута и облета препятствий для
БПЛА мультироторного типа**

Расстояние между названием главы и последующим текстом должно быть равно тройному (3,0) компьютерному интервалу. Такое же расстояние выдерживается между заголовками главы и параграфа. Точку в конце заголовка, располагаемого посередине строки, не ставят. Не допускается

подчеркивание заголовков и перенос слов в заголовке. Допускается полужирное начертание текста заголовка главы и параграфа.

В каждом абзаце фраза начинается с красной строки с отступом – 12,5–15 мм.

Сокращение слов в тексте не допускается, кроме тех, которые установлены ГОСТ 2.316, ГОСТ 7.12 и ГОСТ Р 21.1101. Обозначение единиц физических величин приводятся в соответствии с ГОСТ 8.417 и СН 528. Стандартизированные abbreviations, такие как БПЛА (беспилотный летательный аппарат), СНС (спутниковая навигационная система), ИНС (инерциальная навигационная система), IMU (Inertial Measurement Unit), GNSS (Global Navigation Satellite System), допускаются к использованию после первого упоминания с полной расшифровкой.

Ссылки на используемые литературные источники, включенные в библиографический список, приводятся по тексту в квадратных скобках, например, [37].

Формулы нумеруются арабскими цифрами и располагаются на отдельных строках по центру. Непосредственно под формулой приводится расшифровка символов и числовых коэффициентов. Возможно часть символов расшифровывать по тексту магистерской работы. Числовые данные подставляются в порядке записи символов. Окончательный результат записывается с указанием размерности. Для инженерно-технических работ в процессе расчетов достаточно указать числовой результат с двумя значащими цифрами после запятой, например, «... = 7,69 м/с».

В качестве примера записи математического выражения приводится уравнение, которое служат основой для оценки местоположения БПЛА при использовании расширенного фильтра Калмана. Одно из таких уравнений имеет вид:

$$dk = (xk - x0)^2 + (yk - y0)^2 h qk + ed,k,$$

где: x и y – координаты БПЛА в определённый момент времени;

ed,k – гауссовская последовательность случайных параметров с нулевым средним значением, которая используется для указания ошибки.

Формулы, следующие одна за другой и неразделенные текстом, отделяют друг от друга точкой с запятой. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, «... в формуле (2.17) представлена стандартная форма фильтра Калмана...». Выше и ниже формулы необходимо оставлять по одному полуторному интервалу.

По тексту магистерской научной работы для более детального разъяснения отдельных моментов рекомендуется вставлять иллюстрационный материал в виде: структурных и функциональных схем систем управления, блок-схем алгоритмов, графиков зависимостей, фотографий экспериментальных установок и результатов полевых испытаний (ортомозаик, карт вегетационных индексов), осциллограмм телеметрических данных и т.п. Все иллюстрации должны быть переведены в электронный вид и вставлены в текст со ссылкой после описания.

Под каждой иллюстрацией должна быть подрисуночная надпись с указанием номера главы и порядкового номера, например, на рисунке 2.1 представлена технология передачи информации корд БПЛА. В конце подрисуночной надписи точка не ставится.

Рисунок 2.8 – Технология передачи информации корд БПЛА

Графические зависимости рекомендуется строить в табличном процессоре Microsoft Excel, среде математического моделирования Simulink, SiminTech, графическом редакторе или в электронном редакторе специализированного программного обеспечения (например, QGIS для карт), а затем экспортировать в текст магистерской диссертации.

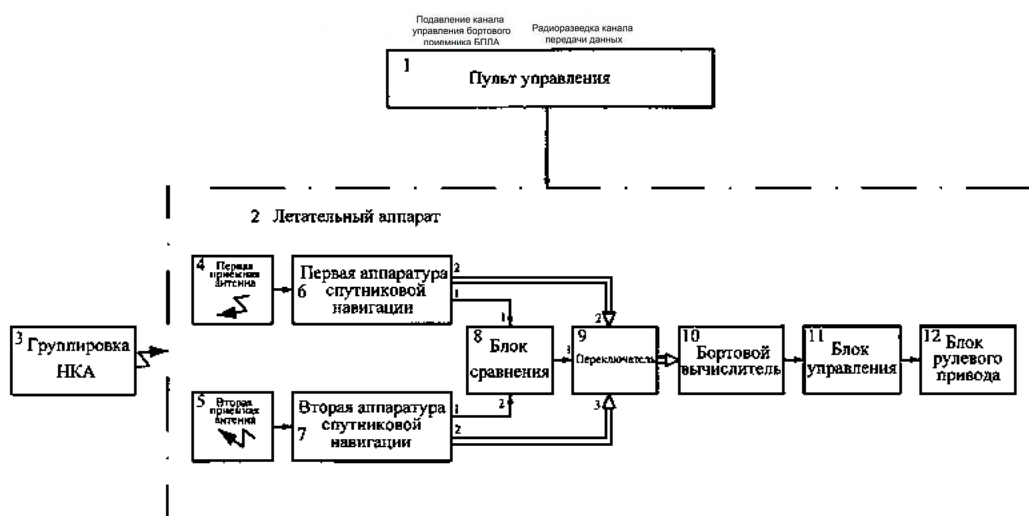


Рисунок 2.9 – Структурная схема системы управления БПЛА

Если кривые строятся на основании опытных данных, то следует наносить экспериментальные точки, а сам график изображать с помощью сплайн-интерполяции или аппроксимирующей кривой. Для обращения к рисунку по тексту дается ссылка, например, «... на рисунке 2.7 представлены экспериментальные данные...».

Цифровой материал для удобства чтения и анализа оформляется в виде таблиц. Таблицу, как правило, помещают под текстом, в котором дана ссылка на нее. Ссылку на таблицу рекомендуется помещать после упоминания о ее данных. Каждая таблица имеет нумерацию и заглавие, первая буква которого написана прописным шрифтом, а остальной текст – строчным, в конце фразы точка не ставится. Номер состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы. После названия, в самой таблице, указываются заголовки и подзаголовки граф, а затем идет нумерация строк. При необходимости таблицу делят на части и переносят на другие страницы. Сверху пишется заголовок «Продолжение таблицы 3.5».

Например, «Основные летно-технические характеристики используемого БПЛА приведены в таблице 3.5».

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Если в строке таблицы отсутствуют числовые данные, то в ней ставится прочерк.

В целом магистерская диссертация, как текстовый документ, должна

быть оформлена в соответствии с принятыми стандартами для оформления квалификационных работ ГОСТ 2.106–96, ГОСТ 7.32–2001, а также внутренними стандартами вуза. Нарушение правил оформления магистерской диссертации влечет за собой снижение итоговой оценки вне зависимости от качества ее содержания.

Таблица 3.5 – Летно-технические характеристики БПЛА мультироторного типа

Наименование показателя	Значение	Единица измерения
Летные характеристики		
Максимальная скорость полета	60	км/ч
Продолжительность полета	45	мин
Радиус действия	7	км
Полезная нагрузка		
Масса целевой нагрузки	2.2	кг
Тип камеры	Мультиспектральная/ Тепловизионная	
Физические параметры		
Размах роторов	850	мм
Масса (без нагрузки)	5.8	кг

Графическая часть магистерской диссертации выполняется на 7–10 листах формата А1 (594х841 мм) или в виде электронной презентации в Microsoft Office PowerPoint (окончательное решение о формате принимает государственная аттестационная комиссия во главе с председателем).

Высота прописных и строчных букв текстов, набранных на компьютере, должна варьироваться в пределах 18–48 пт. в зависимости от вида надписи. Название слайдов или листов подписывается сверху прописными буквами. Для написания букв рекомендуется использовать черный цвет; другие цвета возможно использовать с целью выделения наиболее важных текстовых и графических моментов.

Толщину сплошных тонких линий на графических листах, выполненных в электронных графических редакторах, целесообразно выбирать не менее 2,0 пт., а толщину сплошной толстой линии – не более 5,0 пт., чтобы элементы рисунков или чертежей были хорошо видны членам государственной аттестационной комиссии с расстояния 3–5 метров.

Презентация начинается с титульного листа, на котором указываются полные названия вуза и выпускающей кафедры, тема магистерской диссертации, фамилия, имя и отчество магистранта, научного руководителя с указанием занимаемой должности, ученой степени и звания, города и года защиты.

На втором листе (слайде) обычно в виде введения дается: цель работы, объект, предмет и задачи исследования, научная новизна и положения, выносимые на защиту.

На третьем и, возможно, четвертом слайдах кратко отображается информация, раскрывающая научную проблему и современное состояние исследований в области управления БПЛА в агроинженерии по теме

выбранного направления.

На остальных графических листах или слайдах выносятся информация, раскрывающая задачи исследования (например, разработанные алгоритмы, результаты моделирования и натурных испытаний), а также материал, подтверждающий положения, выносимые на защиту (заполняемость листов 70–80 %).

Предпоследний и последний листы графической части отводятся под оценку экономической или экологической эффективности и общие выводы. Если презентация выполнена в виде электронных слайдов, то добавляется еще один слайд с надписью: «Благодарю за внимание!».

5. ПОДГОТОВКА МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ К ЗАЩИТЕ

5.1. Допуск магистранта к защите

К защите допускаются магистранты, успешно справившиеся с образовательной программой обучения, получившие положительные оценки по промежуточной и итоговой аттестации и написавшие квалификационную работу в виде магистерской диссертации.

Подготовленная диссертация сдается на проверку научному руководителю, который после внимательного изучения выпускной работы дает письменный отзыв с указанием степени соответствия диссертации выбранной теме и требованиям, предъявляемым к подобным научным трудам.

Магистерская диссертация считается законченной научной работой, если на титульном листе имеются росписи: магистранта, научного руководителя, представителя нормоконтроля, заведующего кафедрой и руководителя программы подготовки по направлению.

Подписанная всеми указанными лицами научная работа за 15 дней до публичной защиты сдается в деканат. В деканате выписывается направление на рецензирование работы, и диссертация передается рецензенту. Рекомендуются направлять магистерскую диссертацию на рецензию к специалисту, квалификация которого соответствует выбранному направлению научного исследования (рецензент может быть внутренний или внешний). Подготовленная рецензия сдается в деканат не позднее 10 дней до защиты магистерской работы.

В отзыве научного руководителя и рецензии на магистерскую диссертацию обязательно указывается рекомендательная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и возможность присуждения выпускнику магистратуры академической степени магистр за способность к самостоятельной научно-исследовательской работе и конкретный вклад в развитие того или иного научного направления.

За 1 день до защиты, с целью более детального изучения материала диссертации и проверки на наличие формальных признаков, магистерская диссертация в твердом переплете, а также отзыв научного руководителя, заключение выпускающей кафедры, рецензия официального оппонента и презентация сдаются в государственную аттестационную комиссию (ГАК) (или председателю ГАК). Если презентация выполнена в электронном виде, то к рукописи прилагается распечатка на белых листах формата А4.

5.2. Подготовка научного выступления

Защита магистерских диссертаций проходит на заседании государственной аттестационной комиссии, состав которой утверждается ректором вуза.

Для доклада на защите диссертации магистранту отводится от 10 до 15 минут. За это время при среднем темпе речи излагается текст компьютерного

набора, напечатанный на 7–10 страницах с 1,5 интервалом, шрифтом Times New Roman, кегль 14 пт. Речь магистранта должна быть четкой, громкой, ясной, уверенной, а порой и выразительной. Недопустимо использовать нелитературные выражения и необходимо стараться правильно расставлять ударения в словах.

Подготовка магистранта к выступлению обычно начинается с составления плана доклада, призванного раскрыть суть теоретического и практического значения результатов проведенной научно-исследовательской работы.

Структурно выступление магистранта обычно разделяется на три части.

В первой части доклада раскрывается актуальность выбранной темы, излагается видение научной проблемы, формулируются цель, научная гипотеза, объект, предмет и задачи исследования, указывается научная новизна, дается общая характеристика структуры магистерской диссертации.

Во второй части подробно раскрывается каждый раздел диссертационной работы в соответствии с имеющимся содержанием. В процессе выступления необходимо выдерживая логику изложения пояснить, как решались по главам выдвинутые задачи исследования. Особое внимание следует уделять перечислению и обоснованию полученных наиболее важных промежуточных результатов научной работы.

В заключении целесообразно озвучить общие выводы и рекомендации для возможного практического использования выявленных итогов. При выступлении допускается дословно зачитывать все пункты выводов.

Материалы презентации оформляются так, чтобы соискатель мог легко ориентироваться и демонстрировать их без особых затруднений, и они были хорошо видны членам ГАК и всем присутствующим в аудитории.

Во время изложения доклада следует придерживаться безличной формы построения предложений, например, «...в магистерской диссертации было доказано...», вместо: «...в магистерской диссертации я доказал...».

Во время выступления, с помощью указки, необходимо акцентировать внимание членов ГАК на наиболее важных моментах излагаемого материала. Давать подробное пояснение иллюстрационным чертежам, рисункам и схемам.

Магистранту необходимо знать, что при выступлении нельзя поворачиваться к членам ГАК спиной, а указку при демонстрации презентации надо держать так и перемещаться вдоль чертежей и плакатов таким образом, чтобы всегда быть обращенным передней частью своего тела к комиссии.

5.3. Примерная процедура защиты магистерской диссертации

Защита магистерской диссертации проводится публично на открытом заседании государственной аттестационной комиссии и носит характер научной дискуссии. Процедура происходит в обстановке высокой требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики, при этом

обстоятельному анализу должны подвергаться научная новизна, положения выносимые на защиту, практическая значимость результатов исследования для народного хозяйства и общие выводы.

Примерная процедура защиты магистерской диссертации может быть следующей:

- объявление на заседании председателем ГАК (или секретарем) о защите диссертации с указанием её названия, фамилии, имени и отчества магистранта и научного руководителя;
- выступление магистранта о сути и основных результатах проведенного исследования, новых теоретических и прикладных положениях, которые им разработаны;
- научная дискуссия с членами ГАК и приглашенными на защиту по схеме «вопрос – ответ»;
- зачитывание секретарём ГАК письменного отзыва научного руководителя и рецензии на диссертацию;
- ответы магистранта на замечания рецензента;
- заключительное слово магистранта (по желанию).

В процессе защиты магистерской диссертации каждый член ГАК, исходя из выступления магистранта и правильности ответов на задаваемые вопросы, выставляет свою оценку. В дальнейшем на основании учета выставленных оценок представителями комиссии определяется окончательная итоговая оценка на закрытом заседании государственной аттестационной комиссии и оформляется протокол (в протокол вносятся все задаваемые вопросы и ответы магистранта), который подписывается председателем и членами ГАК.

После окончания заседания комиссии все выпускники магистратуры собираются в одной аудитории, где председатель ГАК объявляет итоговую оценку по каждой из защит и сообщает о присуждении магистрантам академической степени магистр по направлению.

В дальнейшем секретарь государственной аттестационной комиссии передает личные дела магистрантов в архив, а магистерские диссертации сдаются в библиотеку университета.

Лица, получившие неудовлетворительную оценку во время защиты диссертации, могут подать апелляцию. Если решение апелляционной комиссии в результате рассмотрения материалов защиты совпало с выводами ГАК, то повторная защита доработанной или подготовленной новой магистерской диссертации проводится в следующий период. Если мнение апелляционной комиссии не совпало с заключением государственной аттестационной комиссии, то выполняется процедура перезащиты магистерской диссертации, во время которой и принимается окончательное решение.

Магистрант, не явившийся в день назначенной защиты по уважительной причине на заседание комиссии, имеет право на защиту в другой день после написания заявления на имя председателя ГАК.

6. МЕТОДИКА НАПИСАНИЯ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

Научная статья пишется на основе проведенных обзорных, теоретических или практических исследований и состоит из краткой аннотации, введения, основного содержания, выводов и списка литературы.

Публикация статьи необходима для осмысления магистрантом данных, полученных на определенном этапе научных исследований, для ознакомления широкой научной общественности с новыми результатами, ранее не встречавшимися в литературных источниках, для получения приоритета на теоретическую и практическую новизну, а также для демонстрации своей компетентности в изучаемой области.

Написание статьи следует начинать с составления плана, который должен помочь автору в определенной логической последовательности излагать имеющийся научный материал. Если плана изложения не будет, то статья может получиться сумбурной, плохо понимаемой, мало интересной и, в конечном счете, не позволит магистранту раскрыться как научному работнику.

Большое внимание при написании статьи необходимо уделять ее названию. Поиску удачного названия следует посвятить определенное время, так как оно должно быть коротким, привлекательным, броским и соответствовать выбранной теме исследований. Желательно, в названии одной или двумя фразами обозначить суть проблемы, раскрываемой в содержании статьи. Удачная формулировка названия, отличная от известных, позволит быстрее найти ее с помощью электронной поисковой системы или привлечь внимание читателей при просмотре научного журнала.

Аннотация выполняет функцию расширенного названия статьи и повествует о содержании работы. Аннотация показывает, что, по мнению автора, наиболее ценно и применимо в выполненной им работе. Плохо написанная аннотация может испортить впечатление от хорошей статьи. Объем аннотации обычно не превышает 100 слов на языке, который выбран для написания статьи.

За аннотацией идут ключевые слова не более 10 слов.

В введении магистрант должен охарактеризовать в общем виде научную проблему и показать, как она взаимосвязана с последними исследовательскими достижениями и публикациями. Автору статьи следует несколькими предложениями выделить из общей проблемы ту часть, которую он самостоятельно исследовал, и обстоятельно раскрыть ее сущность и актуальность.

За введением следует постановка задачи, формулировка целей, методов исследования и предложение новых путей теоретического или практического решения существующей проблемы.

В центральной части статьи приводится изложение основного материала (например, в виде математического аппарата, графических зависимостей, результатов расчетов, сведенных в таблицы, алгоритмов программного обеспечения и т.п.) научного исследования и дается

обоснование полученных новых результатов.

В выводах указывается научная новизна, теоретическое и практическое значение обозначенных итогов и раскрываются перспективы дальнейших научных разработок в данном направлении.

Заканчивается написание статьи списком литературы.

7. СОСТАВЛЕНИЕ ЗАЯВКИ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ ИЛИ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Заявка на изобретение или полезную модель состоит из следующих частей: заявления, описания, формулы изобретения, реферата и чертежей.

Обычно составление заявки начинается с проведения патентно-информационного поиска, цель которого состоит в том, чтобы на основе описания технического решения определить новизну изобретения или ее отсутствие. Предварительный поиск позволяет получить уверенность в оригинальности изобретения и возможности выдачи патента Федеральной службой по интеллектуальной собственности (Роспатент). Патентный поиск предназначен для выявления как минимум двух аналогов (аналог – соответствие или сходство) и одного прототипа – технического решения, имеющего наиболее сходные признаки с заявляемым устройством или способом. Описание аналога или прототипа берется либо из текста охранного документа, либо из формулы изобретения. В конце абзаца указывается номер охранного документа, например, RU 2700154 C1 для изобретения или RU 195432 U1 – полезной модели, приводится дата публикации, например, 15.09.2020, по желанию можно добавить индекс МПК – международная патентная классификация, например, B64C 39/02 или G05D 1/10.

Описание изобретения начинается с раскрытия области техники, к которой оно относится.

Пример: *«Полезная модель относится к области агроинженерии и робототехники, а именно к системам управления и навигации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), используемых для мониторинга сельскохозяйственных угодий и точного земледелия».*

Далее указывается уровень развития техники.

Например: *«Известен беспилотный летательный аппарат для аэрофотосъемки, содержащий раму, систему управления полетом, навигационный модуль на базе GNSS/ГЛОНАСС, блок аккумуляторных батарей и крепление для полезной нагрузки. Аппарат оснащен системой стабилизации и камерой высокого разрешения (см. патент RU №2687890 C1, кл. B64C 39/02, опубл. 13.05.2019)».*

После краткого описания каждого из выбранных аналогов и прототипа необходимо указать их недостатки.

Например: *«Данный аналог имеет следующие недостатки: отсутствие адаптивной системы планирования маршрута с учетом реальных метеоусловий и рельефа местности, что приводит к повышенному энергопотреблению и снижению точности съемки, а также невозможность оперативного перепрограммирования полетного задания в реальном времени при обнаружении аномалий на обрабатываемых полях».*

Следующим абзацем идет раскрытие сущности полезной модели или изобретения.

В качестве примера можно привести формулировку из заявки на систему управления БПЛА: *«Технический результат, на достижение которого*

направлена полезная модель, заключается в повышении автономности и точности выполнения агротехнических операций за счет разработки адаптивной системы управления полетом БПЛА, обеспечивающей динамическую коррекцию маршрута на основе данных мультиспектральной съемки и текущих метеорологических условий, а также оптимизации энергопотребления».

В следующем пункте текста заявки дается краткое описание чертежей.

Например: «На фиг. 1 изображена структурная схема адаптивной системы управления БПЛА. На фиг. 2 представлен алгоритм работы программного модуля планирования маршрута. На фиг. 3 показан общий вид БПЛА с размещением целевого оборудования».

За описанием чертежей следует пункт «Осуществление полезной модели», который начинается с перечисления элементов конструкции и заканчивается описанием принципа работы.

Пример: «Система управления БПЛА для агромониторинга содержит (фиг. 1): бортовой вычислительный модуль 1, соединенный с навигационным блоком 2 (GNSS/ГЛОНАСС), инерциальным измерительным модулем 3 (IMU), модулем связи 4 (радиоканал, LTE), датчиками метеоданных 5 (скорость ветра, температура), блоком мультиспектральной камеры 6 и модулем адаптивного планирования маршрута 7.

Система работает следующим образом. На этапе предполетной подготовки в модуль планирования маршрута 7 вводятся координаты границ сельскохозяйственного поля и параметры съемки. В процессе полета бортовой вычислительный модуль 1 на основе данных от мультиспектральной камеры 6 в реальном времени идентифицирует зоны с аномальным состоянием посевов. При обнаружении таких зон модуль адаптивного планирования 7 вносит коррективы в маршрут, обеспечивая дополнительное сканирование целевых участков. Одновременно данные о текущей скорости и направлении ветра от метеодатчиков 5 используются для оптимизации траектории полета с целью минимизации энергопотребления».

Заканчивается данный раздел описанием достоинств заявляемого технического устройства.

Например: «Предлагаемая система позволяет повысить точность и оперативность агромониторинга за счет адаптивного управления полетом, снизить энергопотребление БПЛА на 15-20% за счет оптимизации маршрута, а также автоматизировать процесс принятия решений по корректировке полетного задания в реальном времени».

Самая важная часть заявки на полезную модель или патент с юридической точки зрения – формула изобретения (в англоязычных текстах – «Claims»). Формула изобретения содержит совокупность существенных признаков, определяющих объем правовой охраны.

Например: «1. Система управления беспилотным летательным аппаратом (БПЛА) для агромониторинга, содержащая бортовой вычислительный модуль, навигационный блок, модуль связи и блок камеры,

отличающаяся тем, что дополнительно содержит модуль адаптивного планирования маршрута, подключенный к датчикам метеоданных и мультиспектральной камере, и выполненный с возможностью динамической коррекции полетного задания на основе данных о состоянии посевов и текущих метеорологических условий.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что модуль адаптивного планирования маршрута выполнен с возможностью оптимизации траектории полета для минимизации энергопотребления».

К заявке на охраняемый документ прикладываются чертежные материалы, раскрывающие полную сущность изобретения, и реферат с кратким изложением сути подаваемой заявки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 N 709 (ред. от 08.02.2021) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия" (Зарегистрировано в Минюсте России 15.08.2017 N 47785) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021)
2. Приказ Минтруда России от 04.03.2014 N 121н (ред. от 12.12.2016) "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам" (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 N 31692)
3. Выпускная квалификационная работа магистра: учебное пособие / Ю. А. Кузнецов, А. В. Коломейченко, И. Н. Кравченко [и др.] ; под редакцией Ю. А. Кузнецова. – Орел: ОрелГАУ, 2018. – 276 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118825> .
4. Подготовка и выполнение выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия: Методические указания / Сост.: В.А. Трушкин, О.Н. Чурляева // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2019. – 38 с.
5. Сабиев, У.К. Методические рекомендации по подготовке магистерских выпускных квалификационных работ обучающихся по направлению 35.04.06 – Агроинженерия (направленность – Технические системы в АПК): методические рекомендации / У. К. Сабиев, Е. В. Демчук, В. В. Мяло. – Омск: Омский ГАУ, 2021. – 51 с. – ISBN 978-5-89764-937-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/170278> .

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Электротехники, физики и охраны труда»

УДК 621.31.031

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель научного направления,
_____ И.О. Ф
.«___» _____ 2025 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему «_____»
Направление 35.04.06– Агроинженерия
Профиль – Системы управления беспилотными летательными аппаратами

Магистрант	И.К. Иванов «__» _____ 2025 г.
Научный руководитель, к.т.н., доцент	ФИО «__» _____ 2025 г.
Нормоконтролер, к.т.н., доцент	ФИО «__» _____ 2025 г.
Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент	ФИО «__» _____ 2025 г.

Ставрополь 2025

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ФГБОУ ВПО «СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Электротехники, физики и охраны труда»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой,
доктор технических наук,
профессор _____ ФИО
«___» _____ 2025 г.

ЗАДАНИЕ

На магистерскую диссертацию магистранту _____
(Ф.И.О)

1. Тема магистерской диссертации _____

утверждена приказом по университету № _____ от _____

2. Срок сдачи магистрантом законченной диссертации «___» _____ 2025 г.

3. Исходные данные для магистерской диссертации _____

4. Перечень разделов магистерской диссертации _____

5. Перечень графического материала _____

6. Дата выдачи задания «_____» _____ 2025 г.

Научный руководитель _____

(подпись)

(Ф.И.О)

Магистрант _____

(подпись)

(Ф.И.О)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

На диссертацию магистранта _____

(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему: _____

1. Актуальность научной работы _____

2. Научная новизна магистерской диссертации _____

3. Оценка содержания диссертации _____

4. Отношение магистранта к работе над диссертацией _____

5. Замечания по диссертации _____

6. Рекомендации по внедрению _____

7. На основании изложенного считаю, что _____

(фамилия, имя, отчество)

подготовлен (а) (не подготовлен (а)) к защите магистерской диссертации
и заслуживает (не заслуживает) присвоения академической квалификации
(степени) “магистр”.

Научный руководитель _____

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

(место работы, ученая степень, звание, должность)

« ____ » _____ 2025 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Бланк направления на рецензию диссертации.

НАПРАВЛЕНИЕ НА РЕЦЕНЗИЮ

Уважаемый _____

направляем Вам на рецензию магистерскую диссертацию магистранта

(фамилия, имя, отчество)

на тему: _____

Защита магистерской диссертации назначена на «__»_____2025 г.

Вашу рецензию прошу представить не позднее «__»_____2025 г.

Зам.директора ИМЭ

к.с-х.н., доцент

Ш.Ж. Габриелян

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Бланк рецензии на магистерскую диссертацию.

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию магистранта _____

(фамилия, имя, отчество)

Выполненную на тему: _____

1. Актуальность темы магистерской диссертации _____

2. Оценка содержания диссертации _____

3. Положительные стороны магистерской работы _____

4. Практическое значение диссертации _____

5. Недостатки и замечания по магистерской диссертации _____

6. Заключение по диссертации _____

Рецензент _____
(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

(место работы, ученая степень, звание, должность)