

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПОДГОТОВКЕ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЕ**

**(для студентов магистратуры по направлению 35.04.04.
«Агрономия», *магистерская программа*
«Ресурсосберегающая технология производства продукции
растениеводства»)**

Екатеринбург 2018

УДК Ч.481.286

С.К. Мингалев, д. с.-х. н., профессор, зав. кафедрой растениеводства и селекции, М.Ю.Карпухин, к. с.-х. н., доцент, зав кафедрой овощеводства и плодородства им. Н.Ф. Коняева - методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы

Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы (для студентов магистратуры по направлению 35.04.04. «Агрономия», *магистерская программа* «Ресурсосберегающая технология производства продукции растениеводства») (Электронный ресурс) Мингалев С.К, Карпухин М.Ю. ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018, 44 с.

Рецензенты:

Н.В. Кандаков, д. с.-х. н. профессор кафедры растениеводства и селекции,

Ю. Л. Байкин, к.с.-х. н., доцент кафедры химии, почвоведения и агроэкологии

Указания подготовлено на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 35. 0 4.04 «Агрономия» В учебном пособии приведен порядок выполнения и оформления выпускной квалификационной работы для выпускников по направлению 35.03.04 «Агрономия»

Учебно-методическое пособие рекомендовано к изданию кафедрой растениеводства и селекции, протокол № 8 от 20.03. 2018 г. и методической комиссией факультета агротехнологий и землеустройства, протокол № 7 от 30.03.. 2018 г.

Екатеринбург 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

	СТР.
ВВЕДЕНИЕ _____	4-5
1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ _____	6-9
2. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ _____	9-10
3. СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ _____	11-19
4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ _____	20-23
5. ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ _____	24-27
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ _____	28
ПРИЛОЖЕНИЯ _____	- 29-44

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2015 г. №834), после освоения в полном объеме основной образовательной программы магистрата завершается обязательной Государственной итоговой аттестацией выпускников.

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГБОУ ВО по направлению 35.04.04 «Агрономия», магистерская программа «Ресурсосберегающая технология производства продукции растениеводства».

Государственная итоговая аттестация включает защиту и подготовку к процедуре защиты выпускной квалификационной работы является завершающим этапом обучения в образовательном учреждении, одной из форм самостоятельной работы студентов, итоговым видом научного творчества. Необходимым условием допуска к государственной итоговой аттестации является представление документов, подтверждающих освоение обучающимися компетенций при изучении теоретического материала и прохождения практики по каждому из основных видов профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа призвана раскрыть научный потенциал магистранта, показать его способность в организации и проведении самостоятельного исследования, использовании современных методов и подходов при решении проблем в области растениеводства и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.

Выпускная квалификационная работа - это самостоятельная научно-исследовательская работа, которая выполняет квалификационную функцию, заканчиваемую публичной защитой для получения степени

магистра. В процессе ее выполнения магистрант должен всесторонне и творчески изучить и раскрыть тот или иной вопрос выбранной им темы. Это расширяет кругозор, углубляет знания и повышает эрудицию выпускника. Проведение экспериментов позволяет овладеть методикой и практикой опытной работы, научиться пользоваться оборудованием, вести научную документацию.

Методические рекомендации адресованы магистрантам по направлению 35.04.04 «Агрономия» магистерской программы» «Ресурсосберегающая технология производства продукции растениеводства факультета агротехнологий и землеустройства ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», их научным руководителям, консультантам, рецензентам.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП магистратуры выполняется в виде выпускной квалификационной работы в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида или видов деятельности, к которым готовится магистр (научно-исследовательская, проектно-технологическая).

1.1. Общие требования к написанию выпускной квалификационной работы

- учитывать профиль подготовки магистра;
- выполнена на основе экспериментальных данных или по результатам анализа систем земледелия хозяйства, воспроизводства плодородия почв, технологий возделывания полевых культур, селекции и семеноводства;
 - в работе должны быть отражены вопросы ресурсосбережения, экологической и экономической безопасности;
 - логическое, последовательное изложение материала;
 - краткость и четкость формулировок, исключающих возможность субъективного и неоднозначного толкования;
- убедительность аргументации;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснование результатов;
- соответствие терминов и определений стандартам;
- основные научные или наиболее значимые результаты, полученные автором магистерской диссертации были опубликованы в печатных изданиях в виде статей, тезисов докладов конференций (от международных до университетских).

1.2 Руководство выпускной квалификационной работой

Руководитель назначается решением кафедры до начала производственной практики и по представлению деканата утверждается приказом ректора.

Руководитель выпускной квалификационной работы осуществляет следующие функции:

- выдает студенту до начала производственной практики задание на выполнение выпускной квалификационной работы (Приложение А);
 - в соответствии с темой выдает магистранту задание на практику для сбора материала;
 - оказывает помощь в подборе литературы, справочных и других материалов по теме;
 - консультирует и контролирует выполнение работы, как по частям, так и в целом;
 - дает отзыв на выпускника за период работы над выпускной работой
- Консультанты по отдельным разделам работы* проводят консультации с учетом темы и задания на выпускную работу.

1.3. Тематика выпускных работ

Тема выпускной работы определяется кафедрой и должна отвечать профилю направления, быть *актуальной, соответствовать плану научно-исследовательской работы кафедры, представлять научный и практический интерес*. Тематика выпускной квалификационной работы направлена на решение профессиональных задач в области агрономических исследований и разработок, направленных на решение комплексных задач по организации и производству высококачественной продукции растениеводства на основе:

- полевых и лабораторных экспериментов;
- проектирование экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и

- воспроизводства плодородия почв;
- разработка адаптивно-ландшафтных систем земледелия для сельскохозяйственных организаций
- реализация систем защиты растений, сортов, приемов и технологий производства продукции растениеводства

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Ресурсосберегающая технология возделывания картофеля на Среднем Урале.
2. Адаптивная технология возделывания кукурузы по зерновой технологии.
3. Урожайные и посевные качества семян сои при выращивании по интенсивной технологии в севообороте.
4. Инновационные технологии возделывания зерновых культур на семенные и фуражные цели.
5. Почвенно-агрохимические аспекты получения безопасной и экономически оправданной продукции растениеводства.
6. Влияние сорта (гибрида) в адаптивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.

Тема и руководитель выпускной квалификационной работы утверждаются приказом ректора до начала срока, отведенного на выполнение выпускной работы учебным планом по направлению. Научными руководителями выпускной квалификационной работы назначаются преподаватели, имеющие степень и ученое звание.

1.4 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выпускника по направления 35.04.04 «Агрономия» имеет следующую структуру

Главы	Содержание выпускной квалификационной работы	Количество страниц
	Титульный лист	1
	СОДЕРЖАНИЕ (оглавление)	1

	Введение,	1-2
1	Общая характеристика работы	2-3
1.1	Актуальность темы	
1.2	Цель, задачи исследований	
1.3	Новизна исследований	
1.4	Практическая значимость полученных результатов	
1.5	Публикация результатов	
1.6	Степень достоверности работы	
	СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ	
	ОГЛАВЛЕНИЕ	1
	ВВЕДЕНИЕ	1-1,5
1.	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11-13
2	МЕСТО, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	3-5
2.1	Агрофизическая и агрохимическая характеристика почвы места проведения исследований	1
2.2	Погодные условия в годы проведения исследований	1,5-2,0
2.3	Методика проведения исследований	
3	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	15-17
3.1	Урожайность в опыте	3-5
3.2	СТРУКТУРА УРОЖАЙНОСТИ	
3.3	ДРУГИЕ . НАБЛЮДЕНИЯ	
4	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	
5	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	3-4
6	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И	3-4
6.1	на производстве	
6.2	чрезвычайных ситуациях	
	ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	1
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	2-3
	ПРИЛОЖЕНИЯ (технологические карты, статистическая обработка результатов исследований, фотографии, статья по результатам исследований, опубликованная в журналах УрГАУ)	

Объем выпускной работы 45-50 страниц.

2. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ ВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Согласно структуре, выпускная квалификационная работа должна соответствовать следующим требованиям:

Титульный лист

Содержит полное наименование университета, фамилию, имя, отчество автора. Индекс УДК, название работы, шифр и наименование специальности, ученую степень, звание, фамилию, имя, отчество научного руководителя, город и год (Приложение Б)

Оглавление

Включает в себя заголовки структурных частей, наименование всех глав, разделов и подразделений с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала соответствующих частей работы. (*Объем 1-2 стр.*)

Введение

Работы должно отражать оценку современного состояния решаемой проблемы или задачи, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения работы (*Объем 1-2 стр.*)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ (*Объем 1-2 стр.*)

В общей характеристике показывается:

1.1 **Актуальность темы.** Следует указать степень разработанности, кратко охарактеризовать необходимость проведения исследований для развития соответствующей отрасли науки и производства.

1.2 **Цель и задачи исследований.** Формулируется цель работы и задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.

1.3 **Новизна полученных результатов.** При изложении новизны проведенного исследования, следует указать отличие полученных результатов от известных, описать степень новизны (впервые получено, усовершенствовано и т.д.).

1.4 Практическая значимость полученных результатов. В работе, имеющей практическое значение – сведения о практическом применении результатов или рекомендации по использованию .

1.5 ПУБЛИКАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ТЕМЕ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ.

Представляется информация о статьях в научных журналах, сборниках, тезисах конференций, где представлены результаты **работы.**

1.6 СТЕПЕНЬ ДОСТОВЕРНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ. Полученные результаты исследований подтверждаются математической обработкой с использованием дисперсионного и корреляционно-регрессивного методов

3. СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Введение

Во введении необходимо охарактеризовать современное состояние проблемы, которой посвящена данная работа, ее назначение, актуальность, новизну, необходимость ее проведения, цель и задачи исследований

(Объем 1-2 стр.)

Глава 1. Обзор литературы по теме исследований

Работа над литературой включает в себя:

- во-первых, поиск всего существенного, что опубликовано по изучаемой проблеме;
- во-вторых, анализ и систематизация собранных литературных источников;
- в-третьих, синтез и осмысление всего прочитанного при написании обзора литературы.

Обзор литературы по теме выпускной работы должен включать не менее 30-40 источников, из которых 50 % должны быть за последние 5 лет и 15 % на иностранном языке

При изучении литературы главное внимание должно быть обращено не столько на руководства и учебники, которые прорабатывались в процессе обучения в вузе, сколько на труды кафедры, научные сборники

университета, зонального научно-исследовательского института, современные монографии, статьи в журналах, научных сборниках, главным образом регионального аспекта, начиная с периодических (специальных) журналов «Аграрный вестник Урала», «Аграрная наука», «Молодежь и наука» «Агрохимия», «Почвоведение», «Главный агроном», «Земледелие», «Картофель и овощи», «Защита растений», «Нива Урала» и др. Желательно использовать и иностранные источники. сборниках, диссертациях, авторефератах.

Обзор литературы должен заканчиваться краткими выводами, из которых должно быть ясно:

- что известно по данному вопросу, что осталось не выясненным или вызывает сомнение;
- проводились ли исследования в данном регионе или вопрос изучался за пределами нашей почвенно-климатической зоны, на других почвах, с другими культурами и т. д.

Изложение литературы в обзоре необходимо вести в определенной логической связи, разбирая работы в хронологическом порядке с указанием в скобках инициалов, фамилии автора, года публикации. Например: Оставление почвы с осени необработанной (нулевая обработка) приводит к увеличению засоренности посевов (Н.Н. Зезин, 1978, А.В. Быков,1981, Э.Ф. Крылов, 1990). При ссылке на источник с несколькими авторами, больше двух, пишут первого, затем добавляют «и др.», а в списке литературы перечисляют всех авторов. Перед фамилией автора ставят инициалы, если ссылка идет на конкретного автора. В этом случае год указывается в скобках после фамилии. Например: А.В. Абрамчук (2009) указывает, что лучшей густотой посева. (*Объем 15-17 стр.*)

Глава 2 Место, условия и методика исследований

2.1 Агрофизическая и агрохимическая характеристика места проведения исследований. В главе указывается место и годы проведения

опыта, почвенные условия зоны и опытного участка, на котором проведен опыт с указанием агрохимических показателей (мощность гумусового горизонта, содержание гумуса в пахотном слое почвы, рН, степень насыщенности основаниями, содержание гидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия), названия типа и подтипа почвы, гранулометрического состава, окультуренности.

2.2 *Погодные условия в годы проведения исследования.*

Характеристику погодных условий за годы исследований приводят по данным метеорологической станции, в зоне которой проведены исследования. Данные по температуре, осадкам, ГТК и др. показателям нагляднее иллюстрировать графически и сравнивать с метеорологическими условиями за многолетний период (*Объем 2-3 стр.*).

2.3 *Методика проведения исследований*

В методической части указываются: ***схема опыта*** (*перечень опытных и контрольного вариантов*), ***метод размещения повторностей и вариантов в повторностях, размер общей и учетной делянок, повторность; конструкция опыта*** (вычерчивается на отдельной странице) с указанием длины и ширины делянки, размеров боковых и краевых защиток одной повторности и всего опытного участка.

Затем излагается ***агротехника по вариантам опыта*** с указанием приемов основной и предпосевной (предпосадочной) обработки почвы, доз вносимых удобрений, культур и сортов, сроков и способов посева, ухода за посевами, способа уборки с перечнем машин и орудий, которые использовались при выполнении исследований.

В разделе приводится ***перечень сопутствующих наблюдений и учетов*** с краткой методикой в соответствии с ГОСТ на проведение анализов (*Объем 3-5 стр.*).

Глава 3. Результаты исследований и их обсуждение

Наиболее важный раздел выпускной квалификационной работы и занимает он по объему 20-25 страниц текста, в котором подробно

описываются данные экспериментальных исследований, проводится их анализ, устанавливаются какие либо тенденции

Результаты исследований следует излагать, начиная с основных показателей (например, с урожайности), а затем давать научное обоснование. Так, научным обоснованием урожайности любой сельскохозяйственной культуры должны быть элементы ее структуры: количество растений и продуктивных стеблей на m^2 , масса зерна и число зерен с растения, масса 1000 семян. Затем в процессе изложения приводятся другие наблюдения и учеты, например: фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, биометрические показатели, накопление урожая, фотосинтетическая деятельность растений, пищевой, водный, тепловой режимы почвы, засоренность посевов и почвы, поражаемость болезнями и вредителями, качество продукции и т.д.

Данные по урожайности и другие наиболее значимые результаты наблюдений и учетов должны быть подвергнуты статистической обработке с использованием методов дисперсионного и корреляционного анализа.

В таблицах урожайности и других наиболее важных показателей должна быть приведена наименьшая существенная разность ($НСР_{05}$), а при корреляционном анализе - коэффициент корреляции и критерий существенности коэффициента корреляции.

Изложение материала экспериментальной части должно сопровождаться критическим анализом явлений, факторов, данных, установлением закономерностей. Собственные исследования должны сопоставляться с данными, имеющимися в литературных источниках. При этом желательно не только ссылаться на автора, но и оперировать его цифровыми данными.

Данные, полученные в опыте, излагаются в виде текста и иллюстрируются таблицами, графиками, рисунками. Иллюстрации не должны преобладать над текстом. ***При обсуждении данных не следует повторять цифры из таблиц, а оперировать относительными и***

абсолютными величинами. Лучше называть прибавки или снижения эффекта опытных и контрольных вариантов в г, кг, ц, т и т. д. или в процентах (*Объем 15-17 стр.*)

Глава 4. Экономическая оценка результатов исследований

Экономическая оценка результатов опыта является заключительным этапом исследования. Никакие выводы и предложения не могут быть рекомендованы производству, если они не опираются на экономическую оценку результатов опыта. Магистр должен уметь пользоваться методиками определения экономической и энергетической эффективности изучаемых приемов.

Основой для расчета экономической оценки изучаемых вариантов (технологии возделывания культуры, приемы и системы обработки почвы, удобрения, средства защиты растений от сорняков, вредителей и болезней) является технологическая карта. На основании технологической карты рассчитываются себестоимость продукции, условный чистый доход с единицы площади, рентабельность производства продукции и окупаемость затрат. Направленность расчетов экономической эффективности определяется методическими указаниями консультанта по экономическим вопросам. Консультант после ознакомления с темой выпускной работы определяет индивидуальное задание каждому студенту и порядок выполнения после консультации

Содержание по данному разделу определяется методическими указаниями консультанта соответствующей кафедры (*Объем раздела 3-5 стр.*).

Глава 5. Охрана окружающей среды

Раздел должен быть тесно увязан с темой выпускной работы, дополнять содержание экспериментальной части. Приступать к написанию раздела следует после консультации с преподавателем, курирующим данный раздел (*Объем 3-5 стр.*).

Глава 6. Безопасность жизнедеятельности на производстве и в чрезвычайных ситуациях

Содержание данного раздела определяется методическими указаниями консультанта соответствующей кафедры УрГАУ (*Объем 3-5 стр.*).

Выводы и предложения производству

Это заключительный раздел магистерской диссертации и он должен дать ответы на заявленную цель и поставленные задачи. Выводы излагаются в виде отдельных пунктов с указанием номера. Они должны быть краткими в виде одного абзаца, четко сформулированными, иметь законченный характер. Каждый вывод должен представлять обобщение результатов по основным разделам экспериментальной части и экономической оценки. Количество выводов может быть не более 4-5 (*Объем 1 стр.*)

Предложения производству выносятся как рекомендации по совершенствованию агротехнических мероприятий, на основе полученных результатов исследований (*Объем 1 стр.*).

После выводов работа подписывается автором с указанием даты.

Список использованной литературы

Библиографический указатель использованной в работе с литературой служит важной составной частью квалификационной работы и показывает степень изученности проблемы магистром. В список включают только литературу, использованную в работе. Нельзя включать в перечень те работы, на которые нет ссылок в тексте выпускной работы. При использовании нескольких работ одного автора они указываются в хронологическом порядке, начиная с более ранних изданий.

Библиографическое описание литературных источников производится в строгом соответствии с ГОСТ 7.0.5-2008.

Список литературы составляется в алфавитном порядке, сначала работы отечественных авторов, а затем иностранных с соблюдением очередности выходных данных: *фамилия и инициалы автора, название*

статьи, журнала, трудов, место издания, издательство, год; номер журнала, тома трудов, страницы.

Если источник использовался частично (статья из журнала, сборник трудов, материалы. конференции) перед номером страницы ставится большая буква (С. 15-20) сточкой, а если в полном объеме (монография, книга, учебник) вначале указывается общее количество страниц, затем «с.» (674 с.)

В текстовой части работы инициалы автора, на работу которого дается ссылка, принято помещать перед его фамилией, а после фамилии указывать год издания работы или порядковый номер, под которым он значится в списке литературы. Пример: В.Р. Лаптев (1978) считает, что..... или В..Р. Лаптев (15) указывает, что... .

Примеры оформления списка использованной литературы

Книги одного, двух, трех и более авторов

1. Книга до трех авторов. Кузнецова Г. С. Растениеводство: учебник для вузов/ Г.С. Кузнецова, С.К. Мингалев, Карпухин М.Ю..- Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2016.-674 с.

2. Книга более трех авторов. Адаптивное земледелие на Среднем Урале. Состояние, проблемы и пути их решения/ Н.Н. Зезин, А.П. Колотов, П.А. Постников (и др.); отв. ред. Н.Н. Зезин.- Екатеринбург, 2009.-340 с.

Статьи из журналов, научных сборников

В статьях, написанных коллективом от двух до четырех авторов, указывают всех авторов и помещают в список по фамилии первого автора.

2. Статья, написанная коллективом авторов более четырех человек, помещается в списке по фамилии первого автора с указанием еще двух авторов, а далее «и др.».

3. Статья из журнала. Агафонов Е.В. Гербициды повышают эффективность удобрений на просе/ Е.В. Агафонов, В.Н. Вошедский, Г.Е. Мажуга // Защита и карантин растений.-2007.-№5.- С. 27.

4. Статья из периодического сборника. Егоров В.С. Последствие минеральных удобрений на дерново-подзолистой почве на урожай и качество вики и овса/ В.С. Егоров, Е.В. Егорова// Вестник МГУ,1993.-№2.- С.38.

5. Статья из сборника под заглавием. Иванов Н.А. Вынос питательных веществ сорняками в посевах зерновых культур/ Н.А. Иванов, Г.Н. Иванова// Повышение эффективности применения удобрений: Межвузовский сб. научных трудов.- Пермь.-1983.-С.63-67.

Глава, раздел из учебника, книги

1. Дисперсионный анализ многофакторного опыта: учебник для вузов/ Б.А. Доспехов// Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов.-М: Агропромиздат,1985.- 351 с.

Диссертация

1. Касимова Н.З Урожайность и качество клубней картофеля разных групп скороспелости в зависимости от приемов технологии выращивания в условиях Среднего Урала: дис... канд. с.-х. наук: 06.01.09/ Надежда Зинатовна Касимова.- Пермь, 2009.- 154 с.

Автореферат диссертации.

Мурыгин В.П Влияние приемов весенней подкормки азотным удобрением на урожайность и качество зерна озимых культур в Среднем Предуралье. автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.09/ Башкирский ГАУ.- Уфа, 2018.-23 с.

Нормативно-техническая документация.

1. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическое описание: общие требования и правила составления.- М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.- 48 с.

. Электронные ресурсы.

1. Фрунзе А.А. Сравнительная оценка сортов картофеля на коллекционном участке// Молодежь и наука, 2016.-№5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// min.usaca.ru issues/ 19 artikles 894](http://min.usaca.ru/issues/19/artikles/894) (дата обращения 10/12/2017).

Приложение

В разделе представлены вспомогательные материалы к основному содержанию диссертации, которые необходимы для повышения наглядности изучаемых вопросов и подтверждения выводов: таблицы, статистическая обработка данных, технологические карты,, графические материалы и др.

Приложение оформляется как продолжение работы на завершающих ее страницах. Каждое приложение должно располагаться с новой страницы с указанием в левом верхнем углу слова «Приложение». На все приложения дают ссылку в основном тексте выпускной работы, а в содержании перечисляются все приложения с указанием их номера и наименования.

4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1. Общие требования

4.1.1 Выпускная квалификационная работа должна быть выполнена грамотно, без орфографических, стилистических ошибок и с соблюдением правил пунктуации, набрана на компьютере на одной стороне листа писчей бумаги формата А-4 (210-297 мм), шрифт 14 пунктов, межстрочный интервал-1,5, тип шрифта Times New Roman.

При написании текста следует оставлять **поля** не менее: **левое-30 мм., правое-10 мм., сверху и снизу-20 мм.** На каждой странице должно быть 28-30 строк (1800 знаков).

4.1.2. При переходе от изложения одной мысли к другой текст начинают с абзаца, при этом абзацный отступ должен быть равен пяти буквенным знакам.

4.1.3. Допускается вписывать от руки пастой того же цвета отдельные слова, формулы, условные знаки; выполнять рисунки, аккуратно исправлять мелкие опечатки, обнаруженные в процессе проверки дипломной работы. При существенных ошибках материал перепечатывается.

4.1.4. Новая глава работы должна начинаться с новой страницы. **Не допускается начинать главу, раздел сразу с таблицы. Вначале текст со ссылкой на таблицу, а затем таблица и ее обсуждение.**

4.1.5. **Введение, каждый раздел, список использованной литературы следует начинать с новой страницы прописными буквами в середине строки без точки в конце.** Избегать переноса в заголовках, заголовки должны быть отделены от текста сверху и к низу 2-3 интервалами для лучшей наглядности. Расстояние между заголовками и текстом должно быть равно 2- 3 интервалам.

4.1.6. Не допускается произвольное сокращение слов в тексте и таблицах, кроме общепринятых сокращений: (г- грамм, г.- год, гг.- годы, кг.- килограмм, т.- тонна, м.-метр, и др.-и другие, М.- Москва, СПб.- Санкт-Петербург, дис.-

диссертация, канд.- кандидат, докт.- доктор, в.- век, вв.- века, тр.- труды, доц.- доцент, проф.- профессор, с.-х.-сельскохозяйственный, ин-т-институт, ун-т-университет).

4.2. Нумерация страниц, разделов и подразделов

4.2.1. Все страницы выпускной квалификационной работы последовательно нумеруют арабскими цифрами, указывая, их внизу справа, без точки. *Нумерация должна быть сквозной от титульного листа до последнего приложения, включая таблицы и иллюстрации.* При этом на титульном листе, который является первой страницей, номер не ставится.

4.2.2. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей выпускной работы и обозначаться арабскими цифрами. Введение и выводы не нумеруются. Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела должна быть точка. (2.1.- первый подраздел второго раздела).

4.3. Таблицы, иллюстрации

4.3.1. Все таблицы должны иметь заголовки, сквозную нумерацию. При оформлении таблиц в верхнем левом углу пишут слово **таблица** с указанием номера без точки, ставят тире, затем идет название таблицы с заглавной буквы. Пример: **Таблица 1 – Влияние ширины междурядья и размера посадочного клубня на урожайность картофеля сорта Барон в условиях Среднего Урала, т/га. Средняя за 2015-2018 гг.**

4.3.2. Таблицы располагают только после обязательной ссылки на них на этой же или следующей странице. Ссылку на таблицу в тексте дают в скобках с заглавной буквы без сокращения (Таблица 4).

4.3.3. Заголовки граф таблицы пишут с прописных букв, подзаголовки (ниже в следующей строке) – со строчных. Например, отклонения по урожайности между опытными вариантами и контролем могут быть выражены в т/га и %. В этом случае «ОТКЛОНЕНИЕ» пишут прописными буквами, затем делят столбец на две колонки и строчными буквами пишут в одной колонке т/га, в другой - %.

4.3.4. Если все параметры, размещенные в таблице, имеют только одну размерность, сокращенное обозначение единицы измерения помещают в конце названия таблицы через запятую. Если цифровые данные в графах таблицы имеют различную размерность, её указывают в заголовке каждой графы.

4.3.5. Графу «№ п.п.» в таблицу включать не следует. Числовые величины в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков. Если данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

4.3.6. Выпускную работу рекомендуется иллюстрировать рисунками, графиками, схемами, фотографиями и пр., которые обозначают словом Рис. Иллюстрации помещают в тексте после ссылки на них и самостоятельно нумеруют. После номера указывают название рисунка и размещают в отличие от таблицы не сверху, а внизу. При необходимости приводят под рисунком (выше его названия) поясняющие данные.

4.3.7. Пояснение значения символов и числовых коэффициентов приводят непосредственно за формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле после слова «где» без двоеточия.

4.4. Оглавление, титульный лист, приложения

Содержание выпускной квалификационной работы с указанием начальных страниц разделов и подразделов помещают после титульного листа.

Титульный лист является первым листом работы и выполняется по форме, приведенной в Приложении В. Подписи и даты подписания должны быть выполнены темными чернилами или пастой. Дату следует записывать в следующей последовательности: день, месяц, год (25.02.2019).

Приложения оформляют в виде отдельной части, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение начинается с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» прописными буквами и содержательный заголовок.

Магистрант окончательно оформленную выпускную квалификационную работу с подписями консультантов в переплетенном виде представляет за 10 дней до защиты руководителю. После предварительного заслушивания и с визой заведующего кафедрой выпускная работа передается секретарю ГАК не позднее, чем за два дня до защиты.

Выпускная квалификационная работа подлежит рецензированию (Приложение В) и проверке на наличие заимствования

Выпускник должен ознакомиться с рецензией не менее, чем за пять дней до защиты, а справка о результатах проверки текста на наличие заимствований оформляется за 10 дней до защиты

Рецензент назначается выпускающей кафедрой из числа научно-педагогических работников университета, не работающих на данной кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений - заказчиков кадров соответствующего профиля. За рецензентом закрепляются не более пяти рецензируемых работ.

В рецензии должны быть отражены следующие вопросы:

- актуальность темы и практическая ценность работы;
- новизна проведенного исследования;
- оценка качества выполнения работы (соответствие заявленной теме, полнота и обстоятельность разработки задания)
- использование в работе современных методов исследования, а также новых методик;
- разработка автором конкретных рекомендаций, направленных на повышение эффективности и оценка возможности их реализации в исследуемой области.

Кроме того, рецензент по своему усмотрению может указать отдельные замечания выполненной работы.

В заключение рецензии рецензент указывает, удовлетворяет ли выполненная работа требованиям, предъявляемым к выпускной

квалификационной работе, а также дает оценку выполненной работы. Подпись рецензента должна сопровождаться указанием его фамилии, имени, отчества (полностью), места работы и занимаемой должности. Магистрант заблаговременно знакомится с рецензией и готовит ответы на замечания рецензента.

5. ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЕ К ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Защита выпускной работы проводится на открытом заседании перед Государственной аттестационной комиссией, в соответствии с графиком деканата, в виде презентации с использованием мультимедиа.

Соискатель степени магистра до защиты работы представляет в Государственную аттестационную комиссию следующие материалы:

- ❖ Выпускную квалификационную работу, тщательно выверенную и отредактированную, переплетенную в обложку, подписанную автором и научным руководителем;
- ❖ отзыв руководителя об авторе и представленной выпускной квалификационной работе (Приложение Г) не менее, чем за 5 дней
- ❖ рецензию на выпускную квалификационную работу; не менее, чем за 5 дней
- ❖ справку о результатах проверки текста на наличие заимствований.
- ❖ готовая выпускная работа со всеми документами и подписями представляется в аттестационную комиссию за два дня до срока защиты.

В процессе защиты выпускной квалификационной работы магистрант делает доклад продолжительностью не более 15 минут. Для доклада можно рекомендовать следующую примерную схему:

- ✓ краткая вводная часть, в которой дается обоснование актуальности, новизны избранной темы; ее цель и задачи исследований;
- ✓ методика исследований: агрохимическая и агрофизическая характеристика земельного участка; погодные условия в годы проведения

опыта; схема опыта, повторность, размер опытной и учетной делянок, метод размещения вариантов в повторностях, а также краткая агротехника вариантов в опыте и сопутствующие наблюдения и учеты,

- ✓ анализ результатов опыта с иллюстрацией таблицами, графиками, рисунками, диаграммами и т.д.,
- ✓ экономическая оценка изучаемых вариантов;
- ✓ выводы и предложения производству.

Оптимальное количество иллюстрационных материалов - 4-6 шт., все иллюстрации нумеруются, без них защита не проводится.

Вступительную часть доклада можно зачитывать, пользуясь конспектом, защита экспериментальных данных по таблицам без него.

После доклада члены ГАК задают студенту вопросы по теме выпускной работы, на которые выпускник должен отвечать кратко, конкретно и содержательно, защищая свою работу.

Члены ГАК могут принять участие в обсуждении работы, оценивая ее достоинства и недостатки. Одновременно они высказывают пожелания и предложения о целесообразности внедрения результатов работы в производство и публикации материалов. Общая продолжительность защиты выпускной квалификационной работы не более 30 минут.

Оценки обсуждаются и выставляются на закрытом заседании ГАК и официально объявляются в тот же день после подписания членами ГАК

Решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия» и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает Государственная аттестационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации, оформленным протоколами.

Критерии оценки ответа

Результаты защиты выпускных квалификационных работ (магистерской диссертации) оцениваются по пятибалльной системе и должны проводиться с учетом следующих показателей:

- *продолжительность исследований;*
- *объем сопутствующих наблюдений и учетов;*
- *содержание доклада;*
- *ответы на вопросы.*

Критерии оценки результатов выпускной квалификационной работы

Отлично

— работа носит научно-исследовательский, аналитический или реферативный характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, глубокий анализ проблемы, критический разбор деятельности предприятия (организации), характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;

— имеет положительные отзывы руководителя и рецензента;

— при защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению положения предприятия (организации), эффективному использованию ресурсов, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы (ОК-6, ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5) .

Хорошо

- работа носит научно-исследовательский, аналитический или реферативный характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ проблемы и критический разбор деятельности предприятия (организации), характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;

- имеет положительный отзыв руководителя и рецензента;

— при защите студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по улучшению деятельности предприятия (организации), эффективному использованию ресурсов, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы (ОК-6, ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5).

Удовлетворительно

- носит научно-исследовательский, аналитический или реферативный характер, содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором деятельности предприятия (организации), в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;

- в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;

— при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы (ОК-6, ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5).

Неудовлетворительно

- работа не содержит анализа и (или) практического разбора деятельности предприятия (организации), не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях;

- работа не имеет выводов либо они носят декларативный характер;

- в отзывах руководителя и рецензента имеются существенные критические замечания;

— при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки, к защите не подготовлены наглядные пособия или раздаточный материал (ОК-6, ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. [Электронный ресурс] .Введен 2004.-01 – 07. Режим доступа: Справочно-правовая система Консультант – Плюс.- Системные требования:Windows, 2000 /XP/ Vista. – Заглавие с экрана (Дата обращения 5.09. 2018)
2. ГОСТ Р 7.083 Электронные издания Основные виды и выходные сведения [Текст]. – Введен 2014 – 03 – 01 – Москва: Стандарт – нформ,2008.- 24 с.
3. Методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной (дипломной) работы / С.К. Мингалев// Екатеринбург: УрГСХА,2012 -46 с.

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой _____

Протокол № _____

« _____ » _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Уральский ГАУ)

Факультет Агротехнологий и землеустройства

Кафедра _____

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации студенту по направления
35.04.04. «Агрономия» _____

Тема работы:

Перечень основных вопросов, подлежащих разработке _____

Срок сдачи законченной работы _____

в т.ч. по отдельным главам:

1 глава _____

5 глава _____

2 глава _____

6 глава _____

3 глава _____

7 глава _____

4 глава _____

Срок выдачи задания _____

Научный руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

Подпись студента _____

Оформление титульного листа выпускной работы

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Уральский ГАУ)
Факультет Агротехнологий и землеустройства
Кафедра растениеводства и селекции

ПЕТРОВ ВАСИЛИЙ СЕРГЕЕВИЧ

**ВЛИЯНИЕ СОРТА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**(35.04.04 – АГРОНОМИЯ «РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА»)**

Научный руководитель,

д. с.-х. наук, профессор

_____ Н.В. Кандаков

Консультанты:

по экономическому обоснованию _____

по экологической безопасности _____

Допущена к защите:

Зав. кафедрой растениеводства и селекции,

д. с.-х. наук, профессор _____ С.К. Мингалев

Выпускная квалификационная работа защищена с оценкой _____

Екатеринбург 2018

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

Факультет агротехнологий и землеустройства

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

магистра _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

факультета _____

Тема _____

выполненная на кафедре _____

под руководством _____

1. Актуальность, научная новизна, соответствие ее профилю подготовки, структура и содержание работы по разделам

6. Положительные стороны работы

7. Замечания по работе

8. Заключение

9. Рекомендуемая
оценка _____

10. Фамилия, имя, отчество рецензента, ученая степень и звание,
место работы и занимаемая должность

(подпись)

« _____ » _____ 20 год

ОТЗЫВ

руководителя на выпускную квалификационную работу магистранта

по направлению _____ 35.04.04 «Агрономия» _____
студента _____
по теме _____

выполненную на кафедре _____

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Положительные стороны работы:

Замечания:

Заключение:

« ____ » _____ 20 __ г.

Научный руководитель выпускной квалификационной работы , к.б. наук,
доцент _____ Л.Б. Каренгина

Пример проведения дисперсионного анализа данных **однофакторного опыта**

1. Заполняется исходная таблица, подсчитываются с
- 2.
3. Суммы и средние

Таблица 1 - Влияние предшественников на урожайность яровой пшеницы, т./га

Предшественники	Повторности (n)				Сумма по вариантам v	Среднее \bar{x}
	1	2	3	4		
Оз. Рожь	1,6	1,2	1,2	1,1	5,1	1,28
Викоовсяная смесь	1,9	1,7	1,8	1,8	7,2	1,80
Клевер 1 г.п.	1,6	1,7	1,8	1,5	6,6	1,65
Клевер 2 г.п.	2,0	2,2	2,4	2,2	8,8	2,20
Картофель	2,1	1,8	1,9	2,5	8,3	2,1
Сумма по повторениям Р	9,2	8,6	9,1	9,1	36,0	1,80

2. Определяется общее число наблюдений $N=l * n = 5 * 3 = 20$

3. Рассчитывается корректирующий фактор $C = (\sum X)^2 : N = 1296 : 20 = 64,6$

4. Общее варьирование $S_y = \sum X^2 - C = (1,6^2 + 1,1^2 + \dots + 2,5^2) - 64,6 = 2,7$

5. Варьирование повторений $S_p = \sum P^2 : l - C = (9,2^2 + 8,6^2 + 9,1^2 + 9,1^2) : 4 - 64,6 = 0,0$

6. Варьирование вариантов $S_v = \sum V^2 : n - C = (5,1^2 + 7,2^2 + 6,6 + 8,8^2 + 8,3^2) : 4 - 64,6 = 2,14$

7. Ошибки (остаток) $S_z = S_y - S_p - S_v = 2,7 - 0,0 - 2,14 = 0,56$

Таблица 2 - Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F ₀₅
Общая (Y)	2,7	19	-	-	-
Повторений (P)	0,0	3	-	-	-
Вариантов (V)	2,14	4	0,53	10,6	3,26
Остаток (Z)	0,56	12	0,05		

8. Вывод по критерию F. $F_{ф.} > F_{05}$ в опыте есть существенные различия между вариантами.

9. Для оценки существенности частных различий вычисляют:

- ошибку опыта $S_x = \sqrt{S^2 : n} = \sqrt{0,05^2 : 4} = 0,11 \text{ т/га}$

- ошибку разности средних $S d = \sqrt{2 * S^2 : n} = \sqrt{2 * 0.05 : 4} = 0,158$ т/га
- HCP_{05} (наименьшая существенная разность) = $t_{05} * Sd = 2.18 * 0,158 = 0,35$ т/га. (t_{05} – критерий Стьюдента находится из приложения 8 по числу степеней свободы остатка).

Результаты опыта и статистическая обработка записываются в таблицу

Таблица 3- Урожайность яровой пшеницы в зависимости от предшественника, т/га

Предшественники	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Озимая рожь (к)	1,28		100
Однолетние травы	1,80	0,52	141
Клевер 1 г.п.	1,65	0,37	129
Клевер 2 г.п.	2,20	0,92	172
Картофель	2,10	0,82	164
HCP_{05}	0,35		

Вывод: Предшественники клевер 2 г.п и картофель являются равноценными по своему влиянию на урожайность зерна яровой пшеницы, отклонение меньше HCP_{05} . Они по урожайности превосходят озимую рожь и клевер 1 г.п. Разница между указанными предшественниками больше HCP_{05} .

Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта, проведенного методом расщепленных делянок.

Пример. В опыте с многолетними травами изучалось действие известкования и доз фосфорных удобрений на урожайность сена клевера лугового,

1. Составляется исходная таблица для определения сумм и средних, правильность вычислений проверяется по соотношению $\Sigma P = \Sigma V = \Sigma X = 1204$

Известь, А	Доза фосфора, В	Повторности				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Без известкования	P ₀	22	20	24	26	92	23,0
	P ₂₀	26	23	26	29	104	26,0
	P ₄₀	29	28	30	31	119	29,8
	P ₆₀	31	35	30	31	127	31,8
	P ₈₀	31	30	32	30	123	30,8
Известкование	P ₀	25	22	28	24	99	24,8
	P ₂₀	28	29	32	28	117	29,3
	P ₄₀	29	31	34	36	130	32,5
	P ₆₀	34	36	37	32	139	34,8
	P ₈₀	36	40	42	36	154	38,4
Сумма P		291	294	316	303	1204	30,1

2. Находится **общее число наблюдений** $N = L_A \times L_B \times n = 2 \times 5 \times 4 = 40$

3. **Корректирующий фактор** $C = (\Sigma X)^2 : N = 1449616 : 40 = 36240,4$

4. $C_y = \Sigma X^2 - C = (22^2 + 20^2 + \dots + 36^2) - 36240,4 = 9536$

5. $C_p = \Sigma P^2 : l_A l_B - C = (291^2 + 294^2 + 316^2 + 303^2) : 2 \times 5 - 36240,4 = 37,8$

6. $C_v = \Sigma V^2 : n - C = (92^2 + 104^2 + 119^2 + \dots + 154^2) : 4 - 36240,4 = 791,1$

7. $C_z = C_y - C_p - C_v = 124,7$

8. Составляется таблица для определения главных эффектов и их взаимодействия (факторов А, В и взаимодействия АВ).

Таблица 2 -Определения главных эффектов и взаимодействия

Известкование А	Фактор В					Суммы А	Средние А
	P ₀	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀		
Без известкования	92	104	119	127	123	565	28,3
Известкование	99	117	130	139	154	639	32,0
Суммы В	191	221	249	266	277	1204	-
Средние В	23,9	27,6	31,1	33,2	34,6	-	-

9. Вычисляется **общее варьирование** $C_A + C_B + C_{AB} = (92^2 + 104^2 + 119^2 + \dots + 154^2) : n - C = 148126 : 4 - 36240.4 = 791.1$

10. **Варьирование фактора А** $C_A = \sum A^2 : lBn - C = (565^2 + 639^2) : 5 \times 4 - 36240.4 = 136.9$

11. **Варьирование фактора В** $C_B = \sum B^2 : lAn - C = (191^2 + 221^2 + \dots + 277^2) : 2 \times 4 - 36240.4 = 610.6$

12. **Взаимодействие АВ** $C_{AB} = C_A + C_B + C_{AB} - C_A - C_B = 791.1 - 136.6 - 610.9 = 43.6$

13. Вычисляется **ошибка 1 для делянок первого порядка** (известкование), для этого составляется таблица, где записываются суммы урожаев, по делянкам первого порядка суммируя данные по повторениям (для первого повторения без известкования $22+26+29+31+31 = 139$, известкования соответственно $25+28+29+34+36 = 152$)

Таблица 3 – Сумма урожаев по делянкам первого порядка для вычисления ошибки 1

Известкование А	Повторения (n)				Сумма А
	1	2	3	4	
Без известкования	139	136	143	147	565
Известкование	152	158	173	156	639
Суммы Р	291	294	316	303	1204

14. Рассчитывается **общая сумма квадратов отклонений**

$$C_{y1} = (139^2 + 136^2 + \dots + 156^2) : 5 - 36240,4 = 201,2$$

15. **Остаточная сумма квадратов ошибки 1**

$$C_{z1} = C_{y1} - C_A - C_p = 201.2 - 136.9 - 37.8 = 26.5$$

16. **Остаточная сумма квадратов ошибки 2**

$$C_{z2} = C_z - C_{z1} = 124.7 - 26.5 = 98.2$$

17. Составляется таблица дисперсионного анализа двухфакторного опыта

Таблица 4- Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F ₀₅
Общая С	953,6	(N-1) 39	-		
Повторений С _p	37,8	3	-		
Известкования (А)	136,9	1	136.9	17.5	10.13
Ошибка 1 С _{z1}	26,5	(lA-1)(n-1) = 3	8.83		
Фосфора (В)	610,6	4	152.65	37.32	2.78
Взаимодействия С _{AB}	43,6	(lA-1)(lB-1) = 4	1090	2.66	2.78
Ошибка 2 С _{z2}	98,2	24	4.09	-	-

Значение берут из таблицы критерия Фишера по числу степеней свободы для факторов А, В и АВ (числитель) и соответствующих им ошибок (знаменатель).

Из таблицы следует, что эффект известкования и фосфора доказан ($F_{ф} > F_{05}$), а взаимодействие несущественно ($F_{ф} < F_{05}$).

18. Проводится оценка существенности частных различий:

делянки первого порядка ошибка средней $Sx = \sqrt{S^2} \cdot 1 : n = \sqrt{8.83} : 4 = 1.49m$; ошибка разности $Sd = \sqrt{2S^2} \cdot 1 : n = \sqrt{2 \times 8.83} : 4 = 2.1 m$; $HCP_{05} = t_{05} \times Sd = 3.18 \times 2.10 = 6.68 m/га$; значение $t_{05} = 3,18$ берется из таблицы для 3 степеней свободы ошибки 1.

19. деланки второго порядка (дозы фосфора) ошибка средней $Sx = \sqrt{S^2} : n = \sqrt{4.09} : 4 = 1.0m$; ошибка разности $Sd = \sqrt{2S^2} : n = \sqrt{2 \times 4.09} : 4 = 1.41m$; $HCP_{05} = t_{05} \times S^2 d = 2.06 \times 1.41 = 2.90m/га$, значение=2,06 при 24 степенях свободы для ошибки 2.

20. Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта известкования А $Sd = \sqrt{2S^2} : nlB = \sqrt{2 \times 8.83} : (4 \times 5) = 0.94m$, $HCP_{05} = t_{05} Sd = 3.18 \times 0.94 = 2,98m/га$.

для главного эффекта фосфора В $Sd = \sqrt{2S^2} : nld = \sqrt{2 \times 4.09} : (4 \times 2) = 1.0m$, $HCP_{05} = t_{05} Sd = 2.06 \times 1.0 = 2.06m/га$.

Таблица 5 - Влияние известкования и доз фосфора на урожайность сена клевера лугового, ц/га

Известкование (фактор А)	Дозы фосфора (фактор В)					Среднее по А
	P ₀	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀	
Без известкования	23,0	26,0	29,8	31,8	30,8	28,3
Известкование	24,8	29,3	32,5	34,8	38,5	32,0
Средняя по фактору В	23,9	27,7	31,2	33,3	34,7	
Факторы	А	В				
<i>HCP₀₅ гл. эффектов</i>	2,98	2,06				
<i>HCP₀₅ част.различ.</i>	6,68	2,90				

Полученные значения HCP_{05} оцениваются:

$HCP_{05} = 6,68 m/га$ – значимость разностей между частными различиями по деланкам первого порядка (известкование) при разных дозах фосфорного питания -24,8-23,0 = 1,8 ц/га –действие известки без применения фосфора несущественно, так как отклонение меньше HCP_{05} (6,68); 38,5-30,8 = 7,7ц/га – действие известки при внесении фосфора в дозе 80 кг/га дает существенную прибавку по сравнению с не известкованным фоном – отклонение больше HCP_{05} и т. д.

$HCP_{05} = 2,90 m/га$ – значимость разницы между частными средними по деланкам второго порядка – эффект доз на известкованном и не известкованном фоне -26,0-23,0 = 3,0 ц/га – при отсутствии известкования внесение фосфора в дозе P₂₀ обеспечивает существенную прибавку по

сравнению с вариантом без внесения фосфора, так как отклонение больше $НСР_{05}$ (2,90) и т.д.

$НСР_{05} = 2,98 \text{ т/га}$ - значимость среднего главного эффекта известкования **$32,0-28,3 = 3,7$** ц/га. Действие извести существенно, так как отклонение больше $НСР_{05}$.

$НСР_{05} = 2,06 \text{ т/га}$ – значимость среднего главного эффекта независимо от фона. $27,7-23,9 = 3,8$ ц/га – внесение фосфора в дозе P_{20} обеспечивает достоверную прибавку по сравнению с вариантом P_0 , так как отклонение больше $НСР_{05}$; $31,2-27,7 = 3,5$ ц/га – внесение фосфора в дозе P_{40} обеспечивает достоверную прибавку по сравнению с дозой P_{20} , так как отклонение больше $НСР_{05}$ и т. д.

Пример проведения корреляционного и регрессионного анализа

Корреляционный анализ – статистический метод измерения тесноты и формы связи между двумя и более признаками. В качестве числового показателя простой линейной корреляции, указывающей на тесноту и направление связи между признаками, используют коэффициент корреляции (r). Это безразмерная величина, изменяющаяся в пределах от – 1 до + 1.

Считается, что *при $r < 0,3$ корреляционная зависимость между признаками слабая, $r = 0,3 – 0,7$ - средняя, а при $r > 0,7$ – сильная.*

Составляется исходная таблица, в которую выписываются парами по двум признакам (**X – факториальный, независимый признак, Y – результативный зависимый признак**).

Таблица - Связь между количеством осадков в июле и урожайностью картофеля т/га

№ пары	Осадки, мм (X)	Урожайность картофеля (Y)	X ²	Y ²	X Y
1	90	20,4	8100	416.13	1836.0
2	95	31,2	9025	449.44	2014.0
3	99	24,2	9801	585.64	2395.8
4	102	27,1	10404	734.41	2764.2
5	104	23,5	10816	552.25	2444.0
6	106	30,0	11236	900.00	3180.0
7	108	26,1	11664	681.21	2818.8
8	110	29,0	12100	841.00	3190.0
9	112	33,2	12544	1102.4	3718.4
10	115	28,0	13225	784.00	3220.0
11	115	31,0	13225	961.00	3565.0
12	118	37,2	13924	1383.84	4389.6
13	120	32,0	14400	1024.00	3840.0
14	122	34,4	14884	1183.36	4196.8
15	125	38,0	15625	1444.00	4750.0
Сумма	∑1641	∑435.3	∑180973	∑13042.55	∑48322.6

Вычисляют:

1. **Количество пар наблюдений $n = 15$;**
2. **Среднее значение $x = 1641 : 15 = 109.4$**
3. **Среднее значение $y = 435.3 : 15 = 29.02$ т/га;**
4. **Суммы квадратов отклонений:**
5. **$\sum (X - x)^2 = \sum X^2 - (\sum X)^2 : n = 180973 - (1641)^2 : 15 = 180973 - 179525,4 = 1447,6$**

6. $\sum (Y - y)^2 = \sum Y^2 - (\sum Y)^2 : n = 13042,55 - (435,3)^2 : 15 = 13042,55 - 12632,4 = 410,15$
7. $\sum (X-x) (Y-y) = \sum XY - (\sum X * \sum Y) : n = 48322,6 - (1641 * 435,3) : 15 = 48322,6 - 47621,8 = 700,8$
8. Коэффициент корреляции (r) $r = \frac{\sum (X-x) (Y-y)}{\sqrt{\sum (X-x)^2 \sum (Y-y)^2}} = \frac{700,8}{\sqrt{1447,6 * 410,15}} = 0,909 = 0,91$. Между количеством осадков в июле и урожайностью картофеля имеется прямая сильная корреляционная связь. Коэффициент детерминации $d_{yx} = 0,91^2 = 0,828$
9. Ошибку коэффициента корреляции $Sr = \sqrt{(1-r) : (n-2)} = \sqrt{(1-0,91) : (15-2)} = 0,078$
10. Критерий значимости коэффициента корреляции $t_r = r : Sr = 0,91 : 0,078 = 11,7$ по таблице при 13 степенях свободы $t_{\text{теор}} = 2,16$. Так как $t_{\text{факт}} > t_{\text{теор}}$ – связь существенна;
11. Коэффициент регрессии $b_{yx} = \frac{\sum (X-x) (Y-y)}{\sum (X-x)^2} = \frac{700,8}{1447,6} = 0,48$; Увеличение количества осадков в июле на 1 мм согласно коэффициента регрессии приводит к повышению урожайности на 0,48 т/га
12. Ошибку коэффициента регрессии $Sb = Sr \sqrt{\sum (Y-y)^2 : \sum (X-x)^2} = 0,078 * \sqrt{410,15 : 1447,6} = 0,078 * 0,53 = 0,035$
13. критерий значимости коэффициента регрессии $t_{b_{yx}} = b_{yx} : Sb_{yx} = 0,48 : 0,035 = 13,7$; $t_{\text{факт.}} > t_{\text{теор.}}$
14. Уравнение регрессии Y по X $Y = y + b_{yx} (X-x)$
 $Y_{\text{max.}} = 29,2 + 0,45 x (125 - 109,4) = 36,22$
 $Y_{\text{min.}} = 29,2 + 0,45 x (90,0 - 109,4) = 20,5$

Вывод: Корреляционная связь между и урожайностью картофеля сильная прямая; с увеличением осадков на 1 мм. увеличивается урожайность 0,48т/га. Коэффициент корреляции $r = 0,91$. Связь между количеством осадков и урожайностью картофеля существенна $t_{\text{факт.}} > t_{\text{теор.}}$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Значение критерия **F** на **5%**-ном уровне значимости (вероятность 95%)

Степени свободы для меньшей дисперсии (знаменателя)	Степени свободы для большей дисперсии (числителя)				
	1	2	3	4	5
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11
13	4,64	3,80	3,41	3,48	3,02
14	4,00	3,74	3,34	3,11	2,96
15	4,54	3,60	3,29	3,06	2,90
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71
21	4,32	3,47	3,07	2,81	2,68
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,04
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60

Значение критерия **t**

Число степеней свободы	Уровень значимости	
	0,05	0,01
1	12,71	63,66
2	4,30	9,93
3	3,18	5,84
4	2,78	4,69
5	2,57	4,03
6	2,45	3,71
7	2,37	3,50
8	2,31	3,36
9	2,26	3,25
10	2,23	3,17
11	2,20	3,11
12	2,18	3,06
13	2,16	3,01
14	2,15	2,98
15	2,13	2,95
16	2,12	2,92
17	2,11	2,90
18	2,10	2,88
19	2,09	2,85
20	2,09	2,85
21	2,08	2,83
22	2,07	2,82
23	2,07	2,81
24	2,06	2,80
25	2,06	2,79

Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы (для студентов магистратуры по направлению 35.04.04. «Агрономия», *магистерская программа* «Ресурсосберегающая технология производства продукции растениеводства») (Электронный ресурс) , Мингалев С.К , Карпухин М.Ю.

Разработчики: Мингалев С.К. – профессор, доктор с.-х.н.;

Карпухин М.Ю. – доцент, к. с.-х. н.

ФГОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

620219, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта,42