

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ**
для студентов очной и заочной форм обучения направления **35.03.04**
«Агрономия»

Екатеринбург 2022
ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ»

УДК 631.5/9 (075)

М 62

Учебно-методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов очной и заочной форм обучения направление 35.03.04 «Агрономия» (Электронный ресурс)/ С.К Мингалев, В.В. Чулкова // Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022, 39 с.

Рецензенты:

М.Ю.Карпухин к.с.-х. н., доцент, зав. Кафедры овощеводства и плодородства имени Н.Ф. Коняева

Ю. Л. Байкин, к.с.-х. н., доцент кафедры почвоведения, агроэкологии, химии им. проф. Н.А. Иванова

Пособие подготовлено на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по направлению 35.03.04 «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 №6 от 20.01. 2022 г. и методической комиссией факультета агротехнологий и землеустройства, протокол № от 5 от 27.01. 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	5
1.1 Общими требованиями к написанию выпускной квалификационной работы	5-9
1.2 Руководство выпускной квалификационной работой	6
1.3 Тематика выпускных работ	6-7
1.4 Структура выпускной квалификационной работы и ее объем	7-9
2. СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ	9-16
3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	16-19
3.1. Общие требования	16-17
3.2. Нумерация страниц, разделов и подразделов	17
3.3. Таблицы, иллюстрации	17-18
3.4. Оглавление, титульный лист, приложения	19
4. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ	19-21
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	22
ПРИЛОЖЕНИЯ	23

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с законом РФ «Об образовании» и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. № 699), после освоения в полном объеме основной образовательной программы бакалавриата завершается обязательной Государственной итоговой аттестацией выпускников.

Целью Государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки бакалавров образовательных организаций высшего образования к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия».

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.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы и подготовку к процедуре защиты, а также подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена

Квалификационная работа является завершающим этапом обучения в образовательном учреждении, одной из форм самостоятельной работы студентов, итоговым видом научного творчества. В процессе ее выполнения студент 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.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа является формой самостоятельной работы студентов. Написание выпускных работ – завершающий этап обучения студентов и формирование их как кадров высшей квалификации, имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление теоретических и практических знаний по направлению подготовки и применение их при решении конкретных задач;
- развитие навыков самостоятельной творческой работы, овладение методикой исследования и обоснования на основе проведенного научного эксперимента разрабатываемых в дипломной работе вопросов;
- подготовку выпускников для работы в условиях производства по специальности.

1.1 Общие требованиями к написанию выпускной квалификационной работы являются:

- выпускная работа должна быть направлена на решение актуальных задач современного земледелия;
- учитывать профиль подготовки бакалавра;
- 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.

1.2 Руководство выпускной квалификационной работой.

Руководитель назначается решением кафедры и по представлению деканата утверждается приказом ректора.

Руководитель выпускной квалификационной работы осуществляет следующие функции:

- выдает студенту задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- 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 квалификационной работой

Выпускные квалификационные работы могут быть *экспериментальными, и проектно - аналитическими.*

Студентам, не занимающимся научно-исследовательской работой, целесообразно выполнять работу проектного типа по результатам анализа севооборотов, системы удобрений, защиты растений, технологий возделывания культур и т.д.

1.3 Тематика выпускных работ определяется кафедрами и должна отвечать профилю направления, быть *актуальной, соответствовать плану научно-исследовательской работы кафедры.* Примерная тематика выпускных работ приведена в приложении 1

Экспериментальная работа должна выполняться на основе полевых опытов по изучению сортов, приемов, способов обработки почвы, эффективности удобрений, средств защиты растений и т.д. При проведении полевых опытов необходимо строгое соблюдение методики полевого опыта.

Технологическая и проектно-аналитическая работа – разработка технологии возделывания полевых культур, анализ систем севооборотов, обработки почвы, элементов минерального питания и т.д.

Закрепление за студентом темы выпускной работы осуществляется по его личному письменному заявлению и по представлению кафедры оформляется распоряжением декана факультета.

Задание на выполнение выпускной работы, составленное руководителем и утвержденное заведующим кафедрой с указанием срока ее окончания, выдается студенту перед производственной практикой, в период прохождения которой студент должен провести производственную проверку изучаемых приемов. Подготовленная выпускная квалификационная работа и отзыв руководителя передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выполнение выпускной работы может проходить как непосредственно в учебной организации, так и в сельскохозяйственных предприятиях, научно-исследовательских учреждениях.

1.4 Структура выпускной квалификационной работы и ее объем

Примерная структура выпускной квалификационной работы, выполняемой студентами по материалам эксперимента

Главы	Содержание дипломной работы	Количество страниц
	Титульный лист	1
	Задание на выполнение выпускной работы	1
	Отзыв руководителя выпускной работы	1
	Справка о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований	1
	СОДЕРЖАНИЕ	1
	ВВЕДЕНИЕ, ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ	1
1.	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЙ	14-15

	(СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА)	
2.	УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	5-8
2.1.	Агрофизическая и агрохимическая характеристика почвы места проведения исследований	1-2
2.2.	Погодные условия в годы проведения исследований	2-3
2.3.	Методика проведения исследований	2-3
3	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	15-17
4	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	3-5
5	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	3-4
6	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	3-4
	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)	

Объём выпускной квалификационной работы в компьютерном исполнении **45-55** страниц.

Примерная структура выпускной квалификационной работы технологического и проектно - аналитического характера

Введение

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ.

Глава 2. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Глава 3. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Глава 4. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Производственно-экономическая характеристика хозяйства и анализ технологий растениеводства за последние 2-3 года. Результаты собственных исследований

4.2. Экономическая оценка результатов исследований.

Глава 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Глава 6. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

ПРИЛОЖЕНИЯ (технологические карты, статистическая обработка результатов).

Консультации к выполнению разделов выпускной работы по экономической оценке изучаемых приемов, экологическим аспектам работы, проводят преподаватели соответствующих кафедр.

Объем выпускной квалификационной работы в компьютерном исполнении не более 35-50 страниц.

2. СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВЫПОЛНЕННОЙ НА ОСНОВЕ ПОЛЕВОГО ОПЫТА

Введение

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

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.

По изучаемой теме должно быть обобщено не менее 25-30 источников, главным образом, регионального аспекта, начиная с трудов кафедры, университета, зонального научно-исследовательского института, периодических (специальных) журналов («Аграрный вестник Урала»,

«Аграрная наука», «Агрохимия», «Почвоведение», «Главный агроном», «Земледелие», «Картофель и овощи», «Защита растений», «Нива Урала» и др.) за последние 2-3 года. Желательно использовать и иностранные источники.

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 (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.

Обзор должен иметь аналитический, а не описательный, констатирующий характер.

Глава 2 Условия и методика проведения исследований

2.1 Погодные условия в годы 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.

Характеристику погодных условий приводят по данным метеорологической станции, в зоне которой проведены исследования. Данные по температуре, осадкам, ГТК и др. показателям нагляднее показывать графически.

2.2 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 одной повторности и всего опытного участка, размеров боковых и краевых защиток.

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.

Глава 3. Результаты исследований и их обсуждение

Наиболее важный раздел выпускной работы, 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 м², масса зерна и число зерен с растения, масса 1000 семян. Затем в

процессе изложения приводятся 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 анализов.

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. ***При обсуждении данных не следует повторять цифры из таблиц, а оперировать относительными величинами.*** Лучше называть прибавки или снижения эффекта опытных и контрольных вариантов в г, кг, ц, т и т. д. или в процентах.

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. Дипломник 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

Объем и содержание по данному разделу определяется методическими указаниями консультанта соответствующей кафедры.

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.

6. Безопасность жизнедеятельности на производстве и в чрезвычайных ситуациях

Содержание данного раздела определяется методическими указаниями консультанта соответствующей кафедры Уральского ГАУ.

Выводы и предложения производству

Это заключительный раздел выпускной квалификационной (дипломной) работы, 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.

Предложения производству выносятся как рекомендации по совершенствованию агротехнических мероприятий, на основе полученных результатов исследований.

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 студентом. 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

1. 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.

6. 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.

7. 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.

8. Глава, раздел из учебника, книги. Дисперсионный анализ многофакторного опыта: учебник для вузов/ Б.А. Доспехов// Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов.-М: Агропромиздат,1985.- 351 с.

9. Диссертация. 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.

10. Автореферат диссертации. Касимова Н.З Урожайность и качество клубней картофеля разных групп скороспелости в зависимости от приемов технологии выращивания в условиях Среднего Урала: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.09/ Пермская ГСХА. - Пермь, 2009.-23 с.

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

12. Электронные ресурсы. 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/artikles894) (дата обращения 10/12/2017).

3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

3.1. Общие требования

3.1.1 Выпускная 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).

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

3.1.3. 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.

3.1.4. 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.***

3.1.5. 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.

3.1.6. 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).

3.2. Нумерация страниц, разделов и подразделов

3.2.1. Все страницы 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. Номер страницы проставляется

3.2.2. 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).

3.3. Таблицы, иллюстрации

3.3.1. Все таблицы должны иметь 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 2019-2021 гг.**

3.3.2. 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).

3.3.3. 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 - %.

3.3.4. 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.

3.3.5. 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.

3.3.6. 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.

3.3.7. 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.

3.4. 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 1. 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.

Студент окончательно оформленную дипломную работу с подписями консультантов в переплетенном виде представляет за неделю до защиты руководителю. После предварительного заслушивания и с визой заведующего кафедрой выпускная работа передается секретарю государственной экзаменационной комиссии.

4. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

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

Доклад длится 10 - 15 минут. Для доклада можно рекомендовать следующую примерную схему:

- ✓ краткая вводная часть, в которой дается обоснование актуальности 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. Затем если у членов ГАК есть вопросы, они задаются студенту, отвечает на них.

Члены ГАК могут принять участие в обсуждении дипломной работы, оценивая ее достоинства и недостатки. Одновременно они высказывают пожелания и предложения о целесообразности внедрения результатов работы в производство и публикации материалов.

Оценки обсуждаются и выставляются на закрытом заседании ГАК и официально объявляются в тот же день после подписания членами ГАК **Оценка защиты выпускных квалификационных работ** должна проводиться с учетом следующих показателей:

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

Критерии оценки результатов выпускной квалификационной работы

Оценка	Критерии оценки результатов выпускной квалификационной работы
отлично	<p>- 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</p> <p>- 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</p>
хорошо	<p>- 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</p> <p>- имеет положительный отзыв руководителя и рецензента</p> <p>- 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</p>
удовлетворительно	<p>- 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</p> <p>- в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа</p> <p>- при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного,</p>

	аргументированного ответа на заданные вопросы.
неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - 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

Результаты защиты дипломной работы учитываются при рассмотрении вопроса о рекомендации выпускника для поступления в аспирантуру.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. "ГОСТ Р 7.0.100-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления". (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 03.12.2018 N 1050-ст)
<http://www.consultant.ru/>
2. Методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной (дипломной) работы / С.К. Мингалев// Екатеринбург: УрГСХА,2012 -46 с.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**Профиль – *Агробизнес***

1. Совершенствование технологии выращивания зерновых и зернобобовых культур и экономическая оценка в конкретных ситуациях.
2. Почвенно-агрохимические аспекты получения экологически безопасной и экономически оправданной растениеводческой продукции.
3. Особенности роста и развития различных видов эфиромасличных и лекарственных растений в условиях Среднего Урала.
4. Влияние элементов технологии на урожайные свойства и посевные качества семян.
5. Ресурсосберегающие технологии производства зерна. Картофеля и другой продукции
6. Разработка инновационных технологий в обработке почв Среднего Урала.
7. Разработка элементов технологии выращивания зерновых и зернобобовых культур.
8. Почвенно-агрохимические аспекты получения экологически безопасной растениеводческой продукции.
9. Влияние сроков посева и норм высева семян полевых культур в Свердловской области.
10. Влияние сорта на урожайность полевых культур в условиях Среднего Урала
11. Влияние способов основной обработки чернозема оподзоленного на урожайность зерновых культур в условиях Среднего Урала
12. Влияние основной и предпосевной обработки почвы на формирование урожая полевых культур в условиях Среднего Урала
13. Сравнительное изучение сортов различных полевых культур в условиях Среднего Урала.

14. Влияние минеральных удобрений на рост и формирование урожая полевых культур в условиях Среднего Урала

Содержание выпускных работ технологического и проектно – аналитического характера определяется руководителем совместно со студентом.

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
Направление 35.03.04. «Агрономия», очное обучение

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ИЗУЧЕНИ ВЛИЯНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА РАЗВИТИЕ
КАРТОФЕЛЯ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
МИНИ-КЛУБНЕЙ**

Выпускник _____

Руководитель:

д. с.-х. наук, профессор _____

Консультанты

по охране окружающей среды,

к. с.-х. наук, доцент кафедры

химии, почвоведения и

агроэкологии _____

по безопасности жизнедеятельности

на производстве и в чрезвычайных ситуациях

старший преподаватель кафедры техносферной и

экологической безопасности _____

по экономической части

доцент кафедры бухгалтерского

учета и аудита _____

Выпускная квалификационная работа допущена к защите:

Протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 2022 г.

Зав. кафедрой растениеводства и селекции,

Выпускная квалификационная работа защищена с : с оценкой _____

Секретарь ГЭК _____

Екатеринбург 2022

УТВЕРЖДАЮ:
Зав.кафедрой _____

« ____ » _____ 20__ г.

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 _____

ЗАДАНИЕ

На выполнение выпускной квалификационной работы студенту _____

Тема работы _____

Перечень основных вопросов, подлежащих разработке _____

Срок сдачи законченной работы _____

В том числе по отдельным разделам

1 глава _____

5 глава _____

2 глава _____

6 глава _____

3 глава _____

7 глава _____

4 глава _____

8 глава _____

Срок выдачи задания _____

Научный руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

Подпись студента _____

ОТЗЫВ

руководителя выпускной квалификационной работы
о работе студента ____ курса
в период подготовки

по направлению _____
(код, наименование направления)

студента _____
(ФИО полностью)

по теме: _____

выполненную на кафедре: _____

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА

Положительные стороны:

Замечания:

Заключение:

« ____ » _____ 20__ г.

Научный руководитель выпускной квалификационной
работы _____
(должность, ФИО)

Приложение 5

Примеры оформления таблиц в выпускной работе

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика чернозема оподзоленного

Горизонт	Мощность, см.	Гумус,%	рН сол.	Мг-экв./100 г почвы		V,%	Мг/кг. почвы	
				S	Нг		P ₂ O ₅	K ₂ O

Приложение 6

Таблица 2 – Урожайность картофеля сорта Гала в зависимости от удобрений, т/га

Варианты	Годы				Средняя за 2014-2017 гг.
	2014	2015	2016	2017	
Без удобрений	15,5	21,7	22,4	27,7	21,8
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	16,4	23,4	31,7	32,4	25,9
N ₇₅ P ₇₅ K ₇₅	17,1	27,3	32,8	34,6	27,9
N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	17,8	28,1	32,1	34,8	28,2
НСР ₀₅	0,27	2,64	0,96	3,05	

Приложение 7

Таблица 3 – Влияние предшественников на урожайность яровой пшеницы сорта Ирень. Среднее за 2019-2021 гг.

Предшественники	Урожайность, т/га	Отклонения от контроля	
		т/га	%
Горох (к)	1,74	-	-
Яровая пшеница	1,34	-0,40	23,0
Ячмень	1,48	-0,26	15,0
Овес	1,43	-0,31	18,0
Рапс на семена	1,54	-0,20	11,0
НСР ₀₅		0,14	

Таблица 3 – Влияние предшественников на урожайность яровой пшеницы сорта Ирень. Среднее за 2019-2021 гг.

Предшественники	Урожайность, т/га	Отклонения от контроля	
		т/га	%
Горох (к)	1,74	-	-
Яровая пшеница	1,34	-0,40	23,0
Ячмень	1,48	-0,26	15,0
Овес	1,43	-0,31	18,0
Рапс на семена	1,54	-0,20	11,0
НСР ₀₅		0,14	

Пример проведения дисперсионного анализа данных *однофакторного опыта*

1. Заполняется исходная таблица, подсчитываются 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 $Cy = \sum X^2 - C = (1,6^2 + 1,1^2 + \dots + 2,5^2) - 64,6 = 2,7$

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

6. Варьирование вариантов $Cv = \sum V^2 : n - C = (5,1^2 + 7,2^2 + 6,6 + 8,8^2 + 8,3^2) : 4 = 66,94 - 64,6 = 2,14$

7. Ошибки (остаток) $Cz = Cy - Cp - Cv = 2,7 - 0,0 - 2,14 = 0,56$

Таблица 2 - Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F ₀₅
Общая (У)	2,7	19	-	-	-
Повторений (Р)	0,0	3	-	-	-
Вариантов (V)	2,14	4	0,0,53	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 $Sx = \sqrt{S^2 : n} = \sqrt{0,05^2 : 4} = 0,11 \text{ т/га}$
- ошибку разности средних $Sd = \sqrt{2 * S^2 : n} = \sqrt{2 * 0,05 : 4} = 0,158 \text{ т/га}$
- $НСР_{05}$ (наименьшая существенная разность) = $t_{05} * Sd = 2,18 * 0,158 = 0,35 \text{ т/га}$. (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
$НСР_{05}$	0,35		

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

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 $\sum P = \sum V = \sum X = 1204$

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

- Находится общее число наблюдений $N = L_A \times L_B \times n = 2 \times 5 \times 4 = 40$
- Корректирующий фактор $C = (\sum X)^2 : N = 1449616 : 40 = 36240,4$
- $C_y = \sum X^2 - C = (22^2 + 20^2 + \dots + 36^2) - 36240,4 = 9536$
- $C_p = \sum P^2 : l_A l_B - C = (291^2 + 294^2 + 316^2 + 303^2) : 2 \times 5 - 36240,4 = 37,8$
- $C_V = \sum V^2 : n - C = (92^2 + 104^2 + 119^2 + \dots + 154^2) : 4 - 36240,4 = 791,1$
- $C_z = C_y - C_p - C_V = 124,7$
- 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 $Sd = \sqrt{2S^2 : n} = \sqrt{2 \times 4.09 : 4} = 1.41m$; $HCP_{05} = t_{05} \times Sd = 2.06 \times 1.41 = 2.90m/га$, значение $t_{05} = 2,06$ при 24 степенях свободы для ошибки 2.

20. Оценка существенности главных эффектов:

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

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

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); $38,5-30,8 = 7,7$ ц/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 пары 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) $r = \sum (X-x) (Y-y) : \sqrt{\sum (X-x) (Y-y)} = 700,8 : \sqrt{1447,6 * 410,15} = 700,8 : 7705,4 = 0,909 - 0,91$. 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 $tr = r : Sr = 0,91 : 0,078 = 11,7$ по таблице при 13 степенях свободы $tm = 2,16$. Так как $t_{факт} > t_{теор}$. – связь существенна;
11. Коэффициент регрессии $b_{yx} = \sum (X-x) (Y-y) : \sum (X-x) = 700,8 : 1447,6 = 0,48$; Увеличение количества осадков в июле на 1 мм согласно коэффициента регрессии приводит к повышению урожайности на 0,48 т/га
12. Ошибку коэффициента регрессии $Sb = Sr \sqrt{\sum (Y - y) : \sum (X - x)} = 0,078 * \sqrt{410,15 : 1447,6} = 0,078 * 0,53 = 0,035$
13. критерий значимости коэффициента регрессии $t_{b_{yx}} = b_{yx} : Sb_{yx} = 0,48 : 0,035 = 13,7$; $t_{факт.} > t_{теор.}$
14. Уравнение регрессии Y по X $Y = y + b_{yx} (X-x)$
 $Y_{max.} = 29,2 + 0,45 x (125 - 109,4) = 36,22$
 $Y_{min.} = 29,2 + 0,45 x (90,0 - 109,4) = 20,5$

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 $t_{факт.} > t_{теор.}$

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

С.К.Мингалиев, д. с.-х. наук, профессор, зав. каф. растениеводства и селекции

**Методическое пособие по выполнению выпускной
квалификационной работы для студентов направления 35.03.04
«Агрономия»**

ФГОУ В.О. «Уральский государственный аграрный университет»
620219, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 42