

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет энергетики



С.В. Оськин

**РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ  
МАГИСТЕРСКОЙ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**



Краснодар  
2016



**Оськин С.В.** Рекомендации для выполнения и защиты магистерской выпускной квалификационной работы: монография/ С.В. Оськин –Краснодар: ООО «Крон», 2016.- 88 с.

Рекомендации определяют цели и задачи государственной итоговой аттестации выпускника магистратуры, а также содержит методические указания по подготовке магистерской выпускной квалификационной работы, требования к содержанию и оформлению, процедуре защиты. Предназначены для магистрантов по направлению 35.04.06 Агроинженерия

Одобрено методической комиссией факультета энергетики и электрификации. Утверждены на заседании ученого Совета факультета энергетики протокол № 10 от 26 июня 2015.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.Квалификация "магистр" и его научный статус	4
2.Магистерская подготовка в системе многоуровневого высшего образования в Российской Федерации	6
3. Магистерская выпускная квалификационная работа	7
4. Тематика	13
5. Подбор материала для ВКР, анализ и обобщение	15
6. Использование прикладных программ в исследованиях	17
7. Определение экономической эффективности внедрения разработок в производство	42
8.Плагат, подлог, фабрикация результатов	52
9. Требования к оформлению магистерской ВКР	53
10. Организация работы над ВКР	61
11. Процедура проведения государственного экзамена и критерии оценки	62
12. Процедура проведения защиты выпускной квалификационной работы и критерии оценки	64
13. Рекомендуемое содержание и структура устного выступления на защите ВКР	69
14. Общие правила создания презентаций	71
Литература	79
<b>Приложение 1</b>	
Структура автореферата	81
<b>Приложение 2</b>	
Бланк отзыва научного руководителя ВКР	82
<b>Приложение 3</b>	
Бланк направления на рецензию ВКР	84
<b>Приложение 4</b>	
Бланк рецензии на ВКР	85
<b>Приложение 5</b>	
Бланк заключения заведующего кафедрой о допуске к защите	87
<b>Приложение 6</b>	
Титульный лист магистерской ВКР на соискание академической степени "магистр"	88

## 1. Квалификация "магистр" и его научный статус

Слово "магистр" - латинского происхождения и имеет древние корни. Оно означает "наставник", "учитель", "руководитель". В русском переводе слово "магистр" обозначает "мастер своего дела". От этого слова образован, например, музыковедческий термин "маэстро", что значит большой мастер, признанный специалист в области музыки.

В Древнем Риме слово "магистр" обозначало важное должностное лицо и соответствовало более чем пятидесяти должностям. Так, должность капитана корабля именовалась "магистр-навис", должность военачальника - "магистр всадников". Было в Римском государстве и особое название "магистр-попули", что означало "учитель народа" - в смысле диктатор. В Византии "магистр" - это высший титул служебной знати, который могли носить только самые важные люди в этом государстве. В средние века "магистр" - это особое звание, которое носил учитель "семи свободных искусств". Оно было столь почетно, что им награждали глав светских и церковных учреждений, а главы Тевтонского ордена, ордена госпитальеров и ордена тамплиеров имели титул "Великий магистр". В более позднее время "магистр" - это низшая сравнительно с докторской ученая степень на философских факультетах западноевропейских университетов.

В современной англо-американской системе высшего образования степень магистра занимает промежуточное положение между бакалавром и доктором наук. Она присуждается лицам, окончившим университет или приравненное к нему учебное заведение, имеющим академическую степень бакалавра, прошедшим дополнительный курс в течение 1-2 лет, сдавшим специальные экзамены и защитившим магистерскую диссертацию.

Перечень и содержание дисциплин для экзаменов, а также требования к объему магистерской диссертации устанавливаются самими университетами и другими высшими учебными заведениями. Как правило, по юридическим и медицинским специальностям степень магистра не присуждается. Вместо нее принята степень доктора права и доктора медицины.

В России ученая степень магистра наряду с учеными степени кандидата и доктора наук была введена специальным императорским указом в январе 1803 года. Такая степень вводилась на всех университетских факультетах, кроме медицинского. Она присуждалась лицам, окончившим полный университетский курс, выдержавшим особые устные испытания в определенной отрасли науки и публично защитившим диссертацию, одобренную соответствующим факультетом. Лица, получившие эту степень, имели право заведовать кафедрой. Степени магистра фармации и магистра ветеринарии были высшими в этих отраслях науки.

В 1819 году было разработано и в этом же году утверждено "Положение о производстве в ученые степени", которое устанавливало четкий порядок сдачи экзаменов, защиты диссертаций и присуждения ученых степеней. Согласно этому положению, при экзамене на звание магистра и доктора была учреждена публичная защита диссертаций и разработана ее процедура. Ма-

гистерскую диссертацию с этого времени разрешалось представлять помимо латыни и на русском языке. Докторской диссертации эта демократическая мера не коснулась.

Университетским уставом в 1884 году ученая степень кандидата наук была отменена. Это мотивировалось тем, что кандидатская диссертация по сравнению с магистерской и докторской диссертациями не отвечала требованиям серьезного научного исследования. С этого времени в России присуждались только две ученые степени - магистра и доктора наук, а сами диссертации на соискание этих степеней стали представляться к защите только в печатном виде, что исключало необходимость публиковать автореферат диссертации, однако требовалось приложение к ней в виде тезисов объемом не более четырех страниц.

Начиная со второй половины XIX века магистерские диссертации (как и докторские) стали печататься в "Ученых записках" и "Известиях" университетов, а также в журналах по отраслям наук. Процедура защиты таких диссертаций происходила на заседании совета факультета, в котором разрешалось принимать участие всем желающим, т.е. защита магистерской диссертации происходила всегда публично (для широкой публики печатались даже пригласительные билеты).

Для защиты магистерской диссертации обычно назначались два официальных оппонента, как правило, из числа профессоров данного факультета. Оппоненты из других университетов не приглашались. Официальными оппонентами могли быть даже не имеющие магистерской степени преподаватели факультета. После выступления оппонентов могли выступать все приглашенные на защиту. В отдельных случаях факультет мог допустить к защите на магистерскую степень и лицо, представившее докторский диплом иностранного университета. При особо выдающихся достоинствах магистерской диссертации факультет мог ходатайствовать о присуждении магистранту (соискателю степени магистра) сразу степени доктора наук.

Магистры наук в России получали право на чин IX класса при поступлении на гражданскую службу, могли быть зачислены на должность экстраординарного профессора университета, могли подавать прошение о зачислении в потомственные почетные граждане. Магистры получали такие же академические знаки, как и доктора, только серебряные, а не золотые.

Таким образом, степень магистра имела в России весьма высокий научный статус, а сами магистерские диссертации носили характер серьезных научных трудов, многие из которых послужили основой целых научных направлений. Так, в 1855 году Н.Г.Чернышевский защитил магистерскую диссертацию "Эстетические отношения искусства к действительности", которая положила начало разработке материалистической эстетики в России. После революции 1917 года Декретом Совнаркома РСФСР существовавшие к этому времени в России ученые степени были ликвидированы. Однако в 1934 году ученые степени кандидата и доктора наук были восстановлены. Степени магистра наук не было. Она была восстановлена лишь в 1993 году.

В структуре современного российского высшего образования степень магистра следует по научному уровню за степенью бакалавра и предшествует степени кандидата наук. Эта степень является не ученой, а академической, поскольку она отражает, прежде всего, образовательный уровень выпускника высшей школы и свидетельствует о наличии у него умений и навыков, присущих специалисту более высокого уровня для выполнения трудовых функций научного или педагогического работника или по организации деятельности коллектива на выполнение производственных заданий с элементами исследований, использования современных инновационных разработок. Степень магистра присуждается по окончании обучения по соответствующей образовательно-профессиональной программе, которая ориентирована на научно-исследовательскую, педагогическую деятельность (академическая магистратура) или производственно-технологическую, проектную, организационно-управленческую деятельности (прикладная магистратура). Специалист, обладающий магистерской степенью, должен быть широко эрудирован, владеть методологией научного творчества, современными информационными технологиями, методами получения, обработки и фиксации современной информации.

## **2. Магистерская подготовка в системе многоуровневого высшего образования в Российской Федерации**

Магистерская подготовка в Российской Федерации реализует одну из образовательных программ в многоуровневой структуре высшего образования. Программа магистерской подготовки в вузе состоит из двух примерно одинаковых частей: образовательной и научно-исследовательской. Образовательная часть включает необходимые учебные дисциплины, ориентированные на углубленное понимание профессиональных проблем. Предусмотрено также изучение исторических и философских разделов изучаемой области знаний. Что касается научно-исследовательской части магистерской программы, то она менее конкретизирована, но есть специальный раздел учебного плана – научно-исследовательская работа. В соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» сентября 2015 г. №1047, образовательная программа подготовки магистра предполагает срок обучения два года, ориентированной на научно-исследовательскую и (или) педагогическую деятельность (академическая магистратура); производственно-технологическую, организационно-управленческую, проектную деятельности (прикладная магистратура).

Дальнейшее становление магистра как ученого предполагает его обучение в аспирантуре и подготовку кандидатской диссертации.

### 3. Магистерская выпускная квалификационная работа

*Магистерская ВКР* представляет собой выпускную квалификационную работу с элементами исследований, которая имеет внутреннее единство и отражает ход и результаты разработки выбранной темы. Она должна соответствовать современному уровню развития науки и техники, а ее тема - быть актуальной.

Магистерская ВКР представляется в виде, который позволяет судить, насколько полно отражены и обоснованы содержащиеся в ней положения, выводы и рекомендации, их новизна и значимость. Совокупность полученных в такой работе результатов должна свидетельствовать о наличии у ее автора первоначальных исследовательских навыков в избранной области профессиональной деятельности. Магистерская ВКР обладает всеми признаками, которые присущи выпускным работам вузов вообще. Поэтому, имеет смысл рассмотреть образующие и отличительные признаки, позволяющие выделить данную работу в особый отдельный вид.

Магистерская ВКР весьма специфична. Прежде всего, ее отличает от других выпускных работ то, что она выполняет квалификационную функцию, т.е. готовится с целью публичной защиты и получения необходимой степени. В этой связи основная задача ее автора - продемонстрировать уровень своей научной и профессиональной квалификации и, прежде всего, умение самостоятельно вести поиск и решать конкретные научные, педагогические и производственные задачи.

Данный тип ВКР закрепляет полученную информацию в виде текстового и иллюстративного материала, в которых магистрант упорядочивает по собственному усмотрению накопленные инновационные факты и доказывает научную ценность или практическую значимость тех или иных положений. Магистерская ВКР адекватно отражает как общенаучные, так и специальные методы научного познания, правомерность использования которых всесторонне обосновывается в каждом конкретном случае их использования. Содержание ВКР характеризуют оригинальность, уникальность и неповторимость приводимых сведений. Основой содержания является здесь принципиально новый материал, включающий описание новых факторов, явлений и закономерностей, или обобщение ранее известных положений с других научных позиций или использование новых технологий, оборудования в производстве с необходимыми расчетами режимов работы, конструктивных решений или обоснованные предложения по новым методикам преподавания, разработки соответствующей УМКД, нового лабораторного оборудования.

Содержание ВКР в наиболее систематизированном виде фиксирует как исходные предпосылки исследования, так и весь его ход и полученные при этом результаты. При этом не просто описываются существующие факты, а проводится их всесторонний анализ, обсуждаются имеющиеся альтернативы и причины выбора одной из них. Хотя магистерская ВКР, как любой подобный труд, должна исключать субъективный подход к изучаемым научным фактам, она все же не может исключать и субъективных моментов, привно-

симых творческой индивидуальностью самого магистранта, ибо здесь всегда присутствуют такие факты, как его знания и личный опыт, взгляды на проблему.

ВКР, отражающая всегда одну концепцию или одну определенную точку зрения, изначально включена в полемику, являясь по сути дела одним из участников заочной научной и производственной дискуссии. В ее содержании приводятся веские и убедительные аргументы в пользу избранной концепции, всесторонне анализируются и доказательно критикуются противоречащие ей точки зрения. Именно здесь получает наиболее полное отражение такое свойство познания, как критичность по отношению к существующим взглядам и представлениям, а это значит, что содержание ВКР характеризует такая его особенность, как наличие в нем дискуссионного и полемического материала.

Специфичны не только содержание ВКР, но и форма его изложения, которое характеризуется в естественных и технических науках - активным применением математического аппарата, средств логического мышления, компьютерных методик и математической статистики. Для изложения материала ВКР характерны аргументированность суждений и точность приводимых данных. Ориентируясь на читателей с очень высокой профессиональной подготовкой, ее автор включает в свой текст весь имеющийся в его распоряжении знаковый аппарат (таблицы, формулы, символы, диаграммы, схемы, графики и т.п.), то есть все то, что составляет основу специфики языка, который понятен только специалистам.

В магистерской ВКР и ее автору не принято давать оценку излагаемого материала. Нормы научной коммуникации строго регламентируют характер изложения научной информации, требуя отказа от выражения собственного мнения в чистом виде. В этой связи авторы такой ВКР стараются прибегать к языковым конструкциям, исключая употребление личного местоимения "я". Сейчас стало неписаным правилом, когда автор выступает во множественном числе и вместо "я" употребляет местоимение "мы", что позволяет ему отразить свое мнение как мнение определенной группы людей, научной школы или научного направления. Это вполне оправдано, поскольку современную науку характеризуют такие тенденции, как интеграция, коллективное творчество, комплексный подход к решению проблем. Местоимение "мы" и его производные как нельзя лучше передают и оттеняют эти тенденции современного научного творчества. Таковы основные типологические характеристики диссертации вообще и магистерской ВКР в частности.

Для языково-стилистического оформления ВКР очень важно уметь организовывать накопленную научную информацию в связный текст, для чего надо хорошо разбираться в его речевых функциях и лексических средствах их реализации. Для облегчения работы магистрантов в этом отношении ниже в форме таблицы (Таблица 1) приводятся речевые клише, выполняющие различные речевые функции, которые используются как средства связи между предложениями.



Таблица 1 - Речевые клише

Речевая функция	Лексические средства
Причина и следствие, условие и следствие	(и) поэтому, потому, так как
	поскольку
	<b>отсюда</b> } <b>следует</b> <b>откуда</b> }
	вследствие
	в результате
	<b>в силу</b> } <b>этого</b> <b>в виду</b> }
	в зависимости от
	в связи с этим, согласно этому
	<b>в таком</b> } <b>случае</b> <b>в этом</b> }
	<b>в этих</b> } <b>условиях</b> <b>при таких</b> }
	(а) если (же)..., то...
	что
Временная соотнесенность и порядок изложения	сначала, прежде всего, в первую очередь
	<b>первым</b> } <b>того</b> <b>последующим</b> } <b>предшествующим</b> }
	одновременно, в то же время, здесь же
	наряду с этим
	предварительно, ранее, выше
	еще раз, вновь, снова
	затем, далее, потом, ниже
	в дальнейшем, в последующем, впоследствии
	во-первых, во-вторых и т.д.
	в настоящее время, до настоящего времени
	в последние годы, за последние годы
	наконец, в заключение
Сопоставление и противопоставление	однако, но, а, же
	как..., так и...; так же, как и...
	по сравнению; если..., то...



Иллюстрация ска- занного	например, так, в качестве примера
	примером может служить
	такой как (например)
	в случае, для случая
	о чем можно судить
Введение новой ин- формации	Рассмотрим следующие случаи
	Остановимся подробнее на...
	Приведем несколько примеров
	Основные преимущества этого метода...
	Некоторые дополнительные замечания...
	Несколько слов о перспективах исследования

В отличие от диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, представляющих серьезные научно-исследовательские работы, магистерская ВКР, хотя и имеет элементы самостоятельного научного исследования, все же должна быть отнесена к разряду учебно-исследовательских работ, в основе которых лежит моделирование уже известных решений. Ее научный уровень всегда должен отвечать программе обучения. Выполнение такой работы должно не столько решать научные проблемы, сколько служить свидетельством того, что ее автор научился самостоятельно вести научный поиск, видеть профессиональные проблемы и знать наиболее общие методы и приемы их решения.

Если основные результаты, полученные в итоге выполнения кандидатской и докторской диссертаций, должны быть опубликованы в научных изданиях, то применительно к магистерской ВКР это требование не является обязательным, но рекомендуется. Соискатель степени кандидата и доктора наук представляет в специализированный совет перечень документов по строго установленному перечню. Соискатель степени магистра ограничивается представлением в Государственную аттестационную комиссию только самой выпускной работы (вместе с отзывом своего научного руководителя).

Магистерская ВКР представляет собой самостоятельную логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида или видов деятельности, к которым готовится магистр. Магистерская ВКР должна отличаться от выпускной квалификационной работы бакалавра более глубокой теоретической проработкой проблемы, от дипломной работы специалиста – научной направленностью.

Магистерская ВКР представляется в виде, который позволяет судить о том, насколько полно отражены и обоснованы содержащиеся в ней положения, выводы и рекомендации, их новизна, актуальность и значимость. Результаты исследования и проектирования должны свидетельствовать о наличии у магистранта соответствующих компетенций по избранному профилю направленности магистерской программы и видам деятельности. Изложенные в ВКР результаты должны быть достаточными для определения уровня научной квалификации магистранта, подтверждения его умений и навыков

самостоятельно решать соответствующие задачи, а также для оценки соответствия квалификации (степени) «магистр».

Магистерская ВКР выполняется магистрантом самостоятельно по материалам, собранным лично за период обучения, а также по результатам проведения научно-исследовательской работы и прохождения научно-исследовательской и других видов практики.

Основные результаты магистерской ВКР должны быть представлены не менее чем в одной публикации и/или одним выступлением на научно-практической конференции. Магистрант должен представить утвержденный список публикаций, оформленный в установленном порядке, членам государственной экзаменационной комиссии на защите магистерской ВКР.

Цель написания и защиты магистерской ВКР:

- подтвердить уровень профессиональной и общеобразовательной подготовки выпускника по соответствующей магистерской программе, соответствие его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования;

- продемонстрировать умение изучать, обобщать и делать сравнительный анализ сведений литературных источников в соответствующей области знаний;

- показать способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;

- продемонстрировать умение самостоятельно обосновывать выводы и давать практические рекомендации по результатам проведенных исследований.

При выборе темы магистерской ВКР следует руководствоваться следующим:

- тема магистерской ВКР должна отражать область специализации обучающегося и, как правило, должна быть связана с планами основных научно-исследовательских работ соответствующих кафедр;

- тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологий в производстве;

- основываться на возможности проведения научно-исследовательской работы в процессе обучения в магистратуре;

- учитывать степень разработанности и освещенности ее в литературе;

- возможностью получения достоверных исходных данных в процессе работы над ВКР;

- возможностью получения экспериментальных данных в процессе работы над ВКР;

- соответствовать собственным приоритетам и интересам, связанными с последующей профессиональной деятельностью;

- согласовываться с интересами и потребностями предприятий и организаций.

Примерная тематика магистерских ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой и ежегодно утверждается ученым советом факультета.

Магистранту предоставляется право предложить собственную тему магистерской ВКР при наличии обоснования ее актуальности и целесообразности либо заявки предприятия, организации, учреждения.

Тема магистерской ВКР и научный руководитель закрепляются при зачислении в магистратуру.

## **4. Тематика**

4.1 Обоснование актуальности выбранной темы - начальный этап любого исследования. При выборе темы магистерской ВКР следует руководствоваться следующим:

- тема магистерской ВКР должна отражать область выбранной деятельности и, как правило, должна быть связана с планами основных научно-исследовательских работ соответствующих кафедр;
- тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития техники и технологий в сельскохозяйственном производстве;
- основываться на проведенной научно-исследовательской работе в процессе обучения в магистратуре;
- учитывать степень разработанности и освещенности ее в литературе;
- возможностью получения достоверных исходных данных в процессе работы над ВКР;
- возможностью получения экспериментальных данных в процессе работы над ВКР;
- собственными приоритетами и интересами, связанными с последующей профессиональной деятельностью;
- интересами и потребностями предприятий и организаций, на материалах которых выполнена работа.

4.2 Примерная тематика магистерских ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой и ежегодно утверждается ученым советом факультета.

4.3 Магистранту предоставляется право предложить собственную тему магистерской ВКР при наличии обоснования ее актуальности и целесообразности либо заявки предприятия, организации, учреждения.

4.4 Тема магистерской ВКР и научный руководитель закрепляются при зачислении в магистратуру.

4.5 Перечень тем выпускных квалификационных работ

### **Академическая магистратура.**

1. Разработка и исследование электроактиватора водных растворов для использования (далее указывается отрасль или технология сельскохозяйственного производства).

2. Разработка и исследование электроозонатора для использования (далее указывается отрасль или технология сельскохозяйственного производства).

3. Разработка и исследование устройства защиты электродвигателя от аварийных режимов работы в электроприводе (далее указывается тип рабочей машины).

4. Разработка и исследования нового типа электрической машины для конкретной сельскохозяйственной электроустановки.

5. Разработка мероприятий по снижению энергопотребления в электроустановке (тип электроустановки).

6. Разработка научно-обоснованных мероприятий по энергосбережению в сельскохозяйственном объекте (тип объекта: птичник, коровник, СТФ и т.д.).

7. Разработка научно-обоснованных мероприятий повышения эксплуатационной надежности электроустановок в сельском хозяйстве.

8. Разработка научно-обоснованных мероприятий повышения эксплуатационной эффективности электроустановок.

9. Разработка и исследование систем ВИЭ для сельскохозяйственного объекта.

10. Разработка и исследование новых источников оптического излучения.

11. Разработка и исследование электрооборудования для повышения качества электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.

12. Разработка и исследование мероприятий для повышения качества электроэнергии в сельскохозяйственных установках.

13. Разработка и исследование электротехнологической установки (ультразвуковой, СВЧ, нагрев и т.д.) для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

14. Разработка учебно-методической документации (конспект лекций, методическое пособие для лабораторных или практических занятий и т.д.) для новой дисциплины (курс по выбору существующий или новый предлагаемый).

15. Разработка стенда для выполнения лабораторных работ «Исследование характеристик оборудования (преобразователь частоты, вентиляторная установка, водоснабжающая установка и т.д.).

16. Разработка практикума для прохождения практики обучающимися.

17. Разработка методического обеспечения для предлагаемой инновационной образовательной технологии.

### **Прикладная магистратура.**

1. Разработка электроактиватора водных растворов для использования (далее указывается отрасль или технология сельскохозяйственного производства).

2. Разработка электроозонатора для использования (далее указывается отрасль или технология сельскохозяйственного производства).

3. Разработка устройства защиты электродвигателя от аварийных режимов работы в электроприводе (далее указывается тип рабочей машины).

4. Разработка нового типа электрической машины для конкретной сельскохозяйственной электроустановки.
5. Разработка эксплуатационных мероприятий по снижению энергопотребления в электроустановке (тип электроустановки).
6. Разработка эксплуатационных мероприятий повышения надежности электроустановок в сельском хозяйстве.
7. Разработка эксплуатационных мероприятий повышения экономической эффективности электроустановок.
8. Разработка мероприятий по эксплуатации систем ВИЭ для сельскохозяйственного объекта.
9. Разработка новых источников оптического излучения.
10. Разработка электрооборудования для повышения качества электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.
11. Разработка эксплуатационных мероприятий для повышения качества электроэнергии в сельскохозяйственных установках.
12. Разработка электротехнологической установки (ультразвуковой, СВЧ, нагрев и т.д.) для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.
13. Разработка службы эксплуатации для сельскохозяйственного объекта (птицеферма, молочно-товарная ферма и т.д.).

## **5. Подбор материала для ВКР, анализ и обобщение**

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы выпускной квалификационной работы. При подборе литературы следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам как библиотеки КубГАУ, так и любой публичной библиотеки, а также использовать систему Internet.

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

- начинать следует с литературы, раскрывающей теоретические аспекты изучаемого вопроса – монографий и журнальных статей, после этого использовать инструктивные материалы (инструктивные материалы используются только последних изданий);
- детальное изучение литературных источников заключается в их конспектировании и систематизации, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в работе – выписки, цитаты, краткое изложение содержания литературного источника или характеристика фактического материала; систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам выпускной квалификационной работы, предусмотренной планом;

- при изучении литературы не стремитесь освоить всю информацию, в ней заключенную, а отбирайте только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме работы; критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в выпускной квалификационной работе;
- изучая литературные источники, тщательно следите за оформлением выписок, чтобы в дальнейшем было легко ими пользоваться;
- не расстраивайтесь, если часть полученных данных окажется бесполезной, очень редко они используются полностью;
- старайтесь ориентироваться на последние данные, по соответствующей проблеме опираться на самые авторитетные источники, точно указывать, откуда взяты материалы; при отборе фактов из литературных источников нужно подходить к ним критически.

Особой формой фактического материала являются цитаты, которые используются для того, чтобы без искажения передать мысль автора первоисточника, для идентификации взглядов при сопоставлении различных точек зрения и т.д.; отталкиваясь от их содержания, можно создать систему убедительных доказательств, необходимых для объективной характеристики изучаемого вопроса; цитаты могут использоваться и для подтверждения отдельных положений работы; во всех случаях число используемых цитат должно быть оптимальным, т.е. определяться потребностями разработки темы, цитатами не следует злоупотреблять, их обилие может восприниматься как выражение слабости собственной позиции автора. При цитировании текста цитата приводится в кавычках, а после нее в квадратных скобках указывается номер литературного источника.

Сбор фактического материала – один из наиболее ответственных этапов подготовки выпускной квалификационной работы. От того, насколько правильно и полно собран фактический материал, во многом зависит своевременное и качественное написание работы. Поэтому, прежде чем приступить к сбору материала, необходимо тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для выпускной квалификационной работы, и составить, по возможности, специальный план его сбора в период практики.

Магистрант в период практики должен собрать статистический материал, сделать необходимые выписки из служебной документации предприятия или организации, где он проходит практику, изучить действующие инструкции, методические указания, нормативные документы. Необходимо обобщить материал, собранный в период прохождения практики, определить его достоверность и достаточность для подготовки выпускной квалификационной работы.

После того, как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обработан фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном варианте плана выпускной квалификационной работы. Изложение материала в выпускной квалификационной работе должно быть последовательным и логичным. Все разделы должны быть свя-



заны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа – от вопроса к вопросу.

Написание текста выпускной квалификационной работы следует начинать с введения и первой главы, последовательно прорабатывая все разделы, включенные в план. Изложение материала в выпускной квалификационной работе должно быть корректным и опираться на результаты практики, при этом важно не просто описание, а критический разбор и анализ полученных данных.

Законченные главы выпускной квалификационной работы сдаются научному руководителю на проверку в сроки, предусмотренные календарным планом. Сдача законченных глав на проверку производится через лаборанта кафедры или непосредственно научному руководителю, но с обязательной регистрацией на кафедре в соответствующем журнале. Проверенные главы дорабатываются в соответствии с полученными от научного руководителя замечаниями, после чего можно приступать к оформлению работы.

## **6. Использование прикладных программ в исследованиях**

В настоящее время наблюдаются высокие темпы развития компьютерных технологий и создаваемые программные средства обработки информации, в том числе и статистической, совершенствуются практически с каждым месяцем, приобретая все новые и новые возможности. Сегодня стало возможно реализовывать методы расчета, которые раньше считались очень трудоемкими в вычислениях. На рынке программного обеспечения существуют достаточно сложные пакеты прикладных программ, профессионально ориентированные на обработку статистической информации и позволяющие выявлять закономерности на фоне случайностей, делать обоснованные выводы и прогнозы, оценивать вероятности их выполнения.

Компьютерные системы для анализа данных – статистические пакеты – являются, по сравнению с другими наукоемкими программами, наиболее широко применяемыми в инженерной практике и исследовательской работе в разнообразных областях деятельности. Вспомогательные программы расширяют возможности статистических пакетов и реализуют, в частности, оптимизационные алгоритмы, вычислительные процедуры, основанные на нейросетях и генетических алгоритмах, задачи статистического моделирования на ЭВМ, которые являются полезными составными элементами компьютерных имитационных экспериментов, используемых при анализе сложных реальных систем.

На базе электронных таблиц можно провести статистическую обработку данных для большинства инженерных задач. Функции, реализующие статистические методы обработки и анализа данных, в Microsoft Excel реализованы в виде специального программного расширения - надстройки **Пакет анализа**, которая входит в поставку данного программного продукта и может

устанавливаться по желанию пользователя. Установка надстройки Пакет анализа производится из меню **Сервис/Надстройки**.

Ниже в таблице 6.1 приведены основные функции пакета анализа.

Таблица 6.1- Основные функции пакета анализа

<b>Функции</b>	<b>Описание</b>
ВЕРОЯТНОСТЬ	Вычисляет вероятность того, что значение из интервала находится внутри заданных пределов. Если верхний предел не задан, то возвращается вероятность того, что значения в аргументе $x$ интервал равняются значению аргумента нижний предел. ВЕРОЯТНОСТЬ( $x$ интервал; интервал вероятностей; нижний предел; верхний предел).
ДИСП, ДИСПР	Вычисляет дисперсию для генеральной совокупности ДИСПР(число1; число2; ...)
ДОВЕРИТ	Вычисляет доверительный интервал для среднего генеральной совокупности ДОВЕРИТ(альфа; станд_откл; размер)
КВАДРОТКЛ	Вычисляет сумму квадратов отклонений точек данных от их среднего КВАДРОТКЛ(число1; число2;...)
КВПИРСОН	Вычисляет квадрат коэффициента корреляции Пирсона для точек данных в аргументах известные значения $y$ и известные значения $x$ КВПИРСОН (известные значения $y$ ; известные значения $x$ )
КОРРЕЛ	Вычисляет коэффициент корреляции между интервалами ячеек массив1 и массив2 КОРРЕЛ(массив1; массив2)
ЛГРФПРИБЛ	В регрессионном анализе вычисляет экспоненциальную кривую, аппроксимирующую данные, и возвращает массив значений, описывающий эту кривую. Поскольку данная функция вычисляет массив значений, она должна вводиться как формула для работы с массивами. Уравнение кривой следующее: $y = b \cdot m^x$ или $y = (b - (m_1^{x^1}) - (m_2^{x^2}) - \dots - (m_n^{x^n}))$ (при наличии нескольких значений $x$ ), где зависимые значения $y$ являются функцией независимых значений $x$ . Значения $m$ являются основанием для возведения в степень $x$ , а значения $b$ постоянны, $y$ , $x$ и $m$ могут быть векторами. Функция ЛГРФПРИБЛ вычисляет массив $\{m_n; m_{n-1}; \dots; m_1; b\}$ . ЛГРФПРИБЛ(известные значения $y$ ; известные значения $x$ ; конст; статистика)
ЛИНЕЙН	Рассчитывает статистику для ряда с применением метода Наименьших квадратов, чтобы вычислить прямую линию, которая наилучшим образом аппроксимирует имеющиеся данные. Функция рассчитывает массив, который описывает полученную прямую. Поскольку возвращается массив значений, функция должна задаваться в виде формулы массива. ЛИНЕЙН (известные значения $y$ ; известные значения $x$ ; конст; статистика)
МАКС	Рассчитывает наибольшее значение из набора значений МАКС(число1;число2; ...)
МЕДИАНА	Рассчитывает медиану заданных чисел МЕДИАНА (число1;число2; ...)
МИН	Рассчитывает наименьшее значение в списке аргументов МИН

	(число1;число2; ...)
МОДА	Рассчитывает наиболее часто встречающееся или повторяющееся значение в массиве или интервале данных МОДА (число1; число2; ... )
НАКЛОН	Рассчитывает наклон линии линейной регрессии для точек данных в аргументах известные значения y и известные значения x. Наклон определяется как частное от деления расстояния по вертикали на расстояние по горизонтали между двумя любыми точками прямой, то есть наклон - это скорость изменения значений вдоль прямой НАКЛОН (известные значения y; известные значения x)
НОРМАЛИЗАЦИЯ	Рассчитывает нормализованное значение для распределения, характеризуемого средним и стандартным отклонением НОРМАЛИЗАЦИЯ ( ; среднее; стандартное откл)
НОРМОБР	Рассчитывает обратное нормальное распределение для указанного среднего и стандартного отклонения НОРМОБР(вероятность; среднее; стандартное откл)
НОРМРАСП	Рассчитывает значение нормальной функции распределения для указанного среднего и стандартного отклонения НОРМРАСП^; среднее; стандартное откл; интегральная)
НОРМСТОБР	Рассчитывает обратное значение стандартного нормального распределения и НОРМСТОБР (вероятность)
НОРМСТРАСП	Рассчитывает стандартное нормальное интегральное распределение. Это распределение имеет среднее, равное нулю, и стандартное отклонение, равное единице. Эта функция используется вместо таблицы для стандартной нормальной кривой НОРМСТРАСП^)
ОТРЕЗОК	Рассчитывает точку пересечения линии с осью y, используя известные значения x и известные значения y ОТРЕЗОК(известные значения x; известные значения y)
ПИРСОН	Рассчитывает коэффициент корреляции Пирсона r (выборочный коэффициент корреляции), безразмерный индекс в интервале от -1,0 до 1,0 включительно ПИРСОН (массив1; массив2)
СРГЕОМ	Рассчитывает среднее геометрическое значений массива или интервала положительных чисел СРГЕОМ(число1; число2; ... )
СРЗНАЧ	Рассчитывает среднее арифметическое своих аргументов СРЗНАЧ (число1; число2; ...)
СРОТКЛ	Среднее абсолютных значений отклонений точек данных от среднего СРОТКЛ (число1; число2; ... )
СТАНДОТКЛОН	Оценивает стандартное отклонение по выборке СТАНДОТКЛОН (число1; число2; ...)
СТАНДОТКЛОНП	Вычисляет стандартное отклонение по генеральной совокупности СТАНДОТКЛОНП (число1; число2; ...)
СТЬЮДРАСП	Рассчитывает t-распределение Стьюдента СТЬЮДРАСП(x; степени свободы; хвосты)
СТЬЮДРАСПОБ	Рассчитывает обратное распределение Стьюдента для заданного числа степеней свободы СТЬЮДРАСПОБР(вероятность; степени свободы)

ТЕНДЕНЦИЯ	Определяет предсказанные значения в соответствии с линейным трендом для заданного массива (методом наименьших квадратов) ТЕНДЕНЦИЯ (известные значения y; известные значения x; новые значения x; конст)
ТТЕСТ	Определяет вероятность, соответствующую критерию Стьюдента ТТЕСТ(массив1; массив2; хвосты; тип)
ФИШЕР	Рассчитывает преобразование Фишера для аргумента x ФИШЕР(x)
ФИШЕРОБР	Рассчитывает обратное преобразование Фишера ФИШЕРОБР(y)
ХИ2ОБР	Рассчитывает значение обратное к односторонней вероятности распределения $\chi^2$ (хи-квадрат) ХИ2ОБР (вероятность; степени свободы)
ХИ2РАСП	Рассчитывает одностороннюю вероятность (P) распределения $\chi^2$ (хи-квадрат, распределения Пирсона) ХИ2РАСП(x; степени свободы)
ЧАСТОТА	Рассчитывает частоту появления значений в интервале значений и возвращает массив цифр ЧАСТОТА (массив данных; массив карманов)
ЭКЦЕСС	Рассчитывает эксцесс множества данных ЭКЦЕСС(число1; число2; ...)
ФРАСП	Рассчитывает F-распределение вероятности (распределение Фишера) ФРАСП(x;степени_свободы1;степени_свободы2)
ФРАСПОБР	Рассчитывает обратное значение для F-распределения вероятностей (критерий Фишера) ФРАСПОБР (вероятность;степени_свободы1;степени_свободы2)

В Microsoft Excel имеется надстройка *«Поиск решения»*, которая представляет собой набор управляемых пользователем алгоритмов решения оптимизационных задач. При поиске решения целенаправленному изменению подвергаются, как правило, не один, а несколько параметров. Кроме того, на диапазоны изменения параметров могут быть наложены ограничения. Значения целевой функции получаются в результате вычисления по формуле, расположенной в целевой ячейке, которая обязательно должна быть связана с изменяемыми параметрами.

Кроме **Поиска решения** могут использоваться и другие надстройки, количество которых все время увеличивается. Наиболее популярные необходимо рассмотреть.

При проведении имитационного моделирования часто начинают писать самостоятельно программы для проведения таких экспериментов. **Имитационное моделирование** – это метод исследования, при котором изучаемый объект заменяется компьютерной математической моделью, с достаточной точностью описывающей реальный объект. С полученной моделью проводятся эксперименты с целью получения информации об объекте. Часто имитационные модели строятся как статистические модели на основе метода Монте-Карло. Метод Монте-Карло (метод статистических испытаний) – один из методов имитационного моделирования, применяемый

при решении задач, связанных с изучением случайных процессов. Смысл метода состоит в том, что исследуемый процесс моделируется путем многократных повторений его случайных реализаций. Механизм случайного выбора реализуется методом генерации случайных чисел на компьютере, для чего применяются специальные программы, которые называются генераторами случайных чисел. При этом статистические характеристики генерируемой случайной величины должны совпадать с соответствующими характеристиками исследуемой случайной величины. Для облегчения проведения имитационного моделирования существует **Надстройка «Статистическое моделирование Монте-Карло»**, разработчиками которой являются Варюхин С.Е. и Зайцев М.Г. Варюхин привел следующий пример для облегчения применения этой надстройки.

**Задача.** Магазин "На кругу" среди прочего электроинструмента продает шуруповерты от НІТАСНІ - товар пользующийся повышенным спросом. В день магазин продает около 20 шуруповертов этого производителя - разных моделей, но близких по цене (3500 руб.) и характеристикам. Судя по статистике продаж стандартное отклонение дневного спроса составляет 5 ед. Магазин заказывает шуруповерты у авторизованного дилера раз в две недели. Поставщик привозит шуруповерты (и другой электроинструмент этой марки) через 3 дня после заказа. В среднем размер заказа составляет 160 штук, т.е. безопасный резерв предусмотрен в количестве 20 штук. Менеджер руководствуется спущенной из центрального офиса компании методикой, по которой следует для расчета заказа из 360 вычесть текущий запас инструмента. Вместе с тем неясно, оптимален ли принятый безопасный резерв шуруповертов. Учитывая, что закупочная цена шуруповертов 2000 руб., на каждом упущенном клиенте магазин теряет 1500 руб. Издержки хранения безопасного резерва составляют 60% закупочной цены. По этим данным оцените оптимальный размер безопасного резерва и предложите оптимальную схему расчета заказа.

**Решение.**

В модели фиксированного периода заказа заказ рассчитывается по формуле:

$$Q = d*(L+T) - I + z*s*(L+T)^{0.5}$$

Здесь **T** – период между заказами (в нашем случае 14 дней), **L** – срок доставки (3 дня), а **d** – средний спрос. Таким образом, средняя потребность в товаре на срок **L+T** дней равна **d\*(L+T) = 340** штук.

Безопасный резерв, в свою очередь, равен **z\*s\*(L+T)^{0.5}**, где **s** – стандартное отклонение дневного спроса, а **z** – безопасный резерв в относительных единицах. Величина **z** зависит от риска дефицита.

И, наконец, **I** – остаток склада на день заказа.

Таким образом, логика заказа в настоящее время такова: к средней потребности на 17 дней (340 шт) добавляется безопасный резерв для 17 дней (20 шт), а затем вычитается остаток склада, равный в среднем, очевидно, 200 шт, откуда и получается средний заказ - 160 шт.

В задаче не объясняется, каким образом был определен необходимый размер безопасного резерва, а точнее – приемлемый риск дефицита. Мы можем исходить из того, что определенная логика в этом выборе была. Наша же задача состоит в том, чтобы рассчитать оптимальный риск дефицита.

Очевидно, что для уменьшения числа потерянных клиентов следует снижать риск дефицита и соответственно увеличивать безопасный резерв. Однако увеличивая безопасный резерв, мы увеличиваем издержки хранения. При некоторой величине безопасного резерва должен наблюдаться минимум суммарных издержек: хранения безопасного резерва

ва и потерь денег от упущенных клиентов. Нужно только построить модель, удобную для расчета всех интересующих нас величин.

Для начала соберем данные задачи в одну таблицу (Рис. 1) (см. файл [MC\\_examples\\_FTPm.xls](#)).

	A	B	C	D	E	F
1	Fixed-Time Period model - оптимальный заказ					
2						
3	Спрос средний =	шт.	20	Закупочная цена =	у.е.	2000
4	Стандартное отклонение спроса =	шт.	5	Прибыльность =	у.е.	1500
5	L=	дн.	3	Удельная изд. хранения =	%	60%
6	T=	дн.	14	L+T=	дн.	17
7	I=	шт.	200.0	d*(L+T)=	шт.	340

Рис. 1

Фактически нам нужно смоделировать расход товара со склада.

Для этого удобно воспользоваться специальной функцией **=fmc\_ExhaustTime(R; d; s)** из набора датчиков надстройки **MCFunctions**.

Эта функция моделирует случайное время исчерпания заданного запаса **R** при нормальном спросе с заданными средним значением **d** и стандартном отклонением **s**.

Запас в нашем случае равен потребности в товаре на срок 17 дней + безопасный резерв, т.е. 360 штук ( $R = d*(L+T) + z*s*(L+T)^{0.5}$ ). Запишем его в ячейку **C8**.

Тогда в ячейке **C9** можно записать функцию для моделирования случайного времени исчерпания запаса 360 штук (Рис. 2).

	A	B	C	D	E	F
1	Fixed-Time Period model - оптимальный заказ					
2						
3	Спрос средний =	шт.	20	Закупочная цена =	у.е.	2000
4	Стандартное отклонение спроса =	шт.	5	Прибыльность =	у.е.	1500
5	L=	дн.	3	Удельная изд. хранения =	%	60%
6	T=	дн.	14	L+T=	дн.	17
7	I=	шт.	200.0	d*(L+T)=	шт.	340
8	Потребность в товаре + БР =	шт.	360.00			
9	Время исчерпания запаса =	дн.	=fmc_ExhaustTime(C8;C3;C4)			

Рис. 2

Смоделированное время исчерпания запаса позволяет рассчитать риск дефицита и число потерянных клиентов.

Для расчета риска дефицита будем определять, хватило товара до прибытия новой поставки через **17** дней, или нет. Для этого используем функцию **=ЕСЛИ()**.

Если товара хватило, пусть значение функции равняется **0**. Если возник дефицит, значение функции равно **1** (см. Рис. 3).

	A	B	C	D	E	F
1	Fixed-Time Period model - оптимальный заказ					
2						
3	Спрос средний =	шт.	20	Закупочная цена =	у.е.	2000
4	Стандартное отклонение спроса =	шт.	5	Прибыльность =	у.е.	1500
5	L=	дн.	3	Удельная изд. хранения =	%	60%
6	T=	дн.	14	L+T=	дн.	17
7	I =	шт.	200.0	d*(L+T)=	шт.	340
8	Потребность в товаре + БР =	шт.	360.00			
9	Время исчерпания запаса =	дн.	=fmc_ExhaustTime(C8;C3;C4)			
10	Риск дефицита =	%	=ЕСЛИ(C9<F6;1;0)			

Рис. 3

Совершенно очевидно, что среднее значение ячейки **C10** будет равно вероятности (рisku) дефицита. Запустим статистическое моделирование, задав в качестве целевой ячейки **C10**.

Метод Монте-Карло.		Целевая ячейка - C10 (C	
Среднее значение	16.23%		
Станд. отклонение	0.37		
Станд. отклонение оценки среднего значения	0.0037		
Максимум	1.00		
Минимум	0.00		

Рис. 4

Получается, что в принятой модели заказа дефицит случается с вероятностью **16%**. Т.е. при **26** циклах заказа в год ( **365/14** ) примерно **4** раза возникает нехватка товара.

По времени исчерпания заказа не сложно оценить и величину возможного дефицита или, иначе, число потерянных клиентов.

	A	B	C	D	E	F
1	Fixed-Time Period model - оптимальный заказ					
2						
3	Спрос средний =	шт.	20	Закупочная цена =	у.е.	2000
4	Стандартное отклонение спроса =	шт.	5	Прибыльность =	у.е.	1500
5	L=	дн.	3	Удельная изд. хранения =	%	60%
6	T=	дн.	14	L+T=	дн.	17
7	I =	шт.	200.0	d*(L+T)=	шт.	340
8	Потребность в товаре + БР =	шт.	360.00			
9	Время исчерпания запаса =	дн.	=fmc_ExhaustTime(C8;C3;C4)			
10	Риск дефицита =	%	=ЕСЛИ(C9<F6;1;0)			
11	Количество потерянных клиентов =	шт.	=ЕСЛИ(C10>0;(F6-C9)*C3;0)			
12	Уровень обслуживания =	%	=1-C11/C3/C6			

Рис. 5

Для этого нужно вычислить, сколько времени осталось до поступления новой партии товара, если он исчерпался раньше этого срока. Остаток времени равен просто **F6-C9**. Если же этот остаток времени умножить на средний спрос, то мы получим, сколько именно товара не хватило: **(F6-C9)\*C3**.

В ячейке **C11** записана формула для расчета числа упущенных клиентов (Рис. 5).

Если провести моделирование, среднее значение ячейки **C11** покажет среднее число клиентов, потерянное за цикл заказа – **14** дней, с учетом того, что иногда дефицит случается, иногда нет. Т.е. нулевые потери тоже включаются в расчет среднего.

Раз нам известно количество потерянных клиентов, полезно, заодно, оценить и уровень обслуживания (сервисный уровень, **service level**). Уровень обслуживания – это процент обслуженных клиентов, среди всех спросивших товар, с учетом вариаций спроса.

Доля не обслуженных клиентов равна отношению количества потерянных клиентов за период между заказами к среднему спросу за эти **14** дней: **C11/(C3\*C6)**. Соответственно, сервисный уровень будет равен **1-C11/(C3\*C6)**.

Напомним, что в таблице (Рис. 5) ячейки **C10** и **C12**, выделенные зеленым цветом, содержат выражения, необходимые для расчета риска дефицита и сервисного уровня с помощью статистического моделирования. Но мгновенные их значения не показывают, ни риска дефицита, ни сервисного уровня.

Вызовем снова надстройку Монте-Карло (**Сервис/Моделирование Монте-Карло**) и отметим целевые ячейки – C10:C12.

Результат моделирования показан на Рис. 6.

Заметим кстати, что моделирование проходит существенно медленнее, чем при использовании функции для моделирования нормального распределения. Это происходит из-за того, что использованная нами функция **=fmc\_ExhaustTime(R; d; s)** из набора датчиков надстройки **MCFunctions** напрямую моделирует случайный спрос за 17 дней, а это не так быстро.

Очевидно поэтому, что при бóльших средних сроках моделирование проводится медленнее, чем при меньших.

В данном случае магазин теряет примерно **1.7** клиента за 2 недели или примерно **44** покупки за год.

**Метод Монте-Карло.**

Целевые ячейки =>	C10 (Риск дефицита =)	C11 (Количество потерянных клиентов =)	C12 (Уровень обслуживания =)
Среднее значение	16.31%	1.70	99.39%
Станд. отклонение	0.369	5.190	0.019
Станд. отклонение оценки среднего значения	0.37%	0.0519	0.019%
Максимум	1.00	46.00	1.00
Минимум	0.00	0.00	0.84

Рис. 6



Это количество потерянных клиентов при данном уровне спроса соответствует сервисному уровню **99.39%**.

Теперь мы имеем все данные, необходимые для того, чтобы выяснить величину оптимального безопасного резерва, а так же оптимальных риска дефицита и уровня обслуживания.

Вычислим величину безопасного резерва в ячейке **F8**. Безопасный резерв равен **C8-F7**, т.е. из планируемой максимальной потребности **C8** вычитаем средние продажи за эти же 17 дней **F7**.

Если за один цикл заказа мы теряем **C11** клиентов, то за год будет потеряно **C11\*365/14** клиентов. Это и записано в ячейке **F9**.

Издержки хранения в расчете на год рассчитываем, умножая величину безопасного резерва **F8** на закупочную цену **F3** и на удельную издержку хранения **F5** (ячейка **F10**).

Суммарные издержки потери клиентов подсчитаны в ячейке **F11**. При этом, как мы обсуждали ранее, считаем потери на одном клиенте равными 1500 руб.

И наконец, в ячейке **F12** (Рис. 7) записаны полные потери – от упущенных клиентов и хранения безопасного резерва. Осталось только выполнить статистическое моделирование.

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Fixed-Time Period model - оптимальный заказ</b>					
2						
3	Спрос средний =	шт.	20	Закупочная цена =	у.е.	2000
4	Стандартное отклонение спроса =	шт.	5	Прибыльность =	у.е.	1500
5	L=	дн.	3	Удельная изд. хранения =	%	60%
6	T=	дн.	14	L+T=	дн.	17
7	I =	шт.	200.0	d*(L+T)=	шт.	340
8	Потребность в товаре + БР =	шт.	<b>360.00</b>	Безопасный резерв =	шт.	<b>=C8-F7</b>
9	Время исчерпания запаса =	дн.	<b>18.90</b>	Потеряно клиентов =	шт.	<b>=C11*365/C6</b>
10	Риск дефицита =	%	<b>0</b>	Издержки хранения =	у.е.	<b>=F5*F3*F8</b>
11	Количество потерянных клиентов =	шт.	<b>0.000</b>	Потери прибыли =	у.е.	<b>=F9*F4</b>
12	Уровень обслуживания =	%	<b>100.00%</b>	Полные потери =	у.е.	<b>=F10+F11</b>

Рис. 7

На следующем рисунке (Рис. 8) приведен результат расчета всех величин для одного из случаев дефицита.

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Fixed-Time Period model - оптимальный заказ</b>					
2						
3	Спрос средний =	шт.	20	Закупочная цена =	у.е.	2000
4	Стандартное отклонение спроса =	шт.	5	Прибыльность =	у.е.	1500
5	L=	дн.	3	Удельная изд. хранения =	%	60%
6	T=	дн.	14	L+T=	дн.	17
7	I =	шт.	200.0	d*(L+T)=	шт.	340
8	Потребность в товаре + БР =	шт.	<b>360.00</b>	Безопасный резерв =	шт.	<b>20.00</b>
9	Время исчерпания запаса =	дн.	<b>16.90</b>	Потеряно клиентов =	шт.	<b>52.14</b>
10	Риск дефицита =	%	<b>1</b>	Издержки хранения =	у.е.	<b>24 000р.</b>
11	Количество потерянных клиентов =	шт.	<b>2.000</b>	Потери прибыли =	у.е.	<b>78 214р.</b>
12	Уровень обслуживания =	%	<b>99.29%</b>	Полные потери =	у.е.	<b>102 214р.</b>

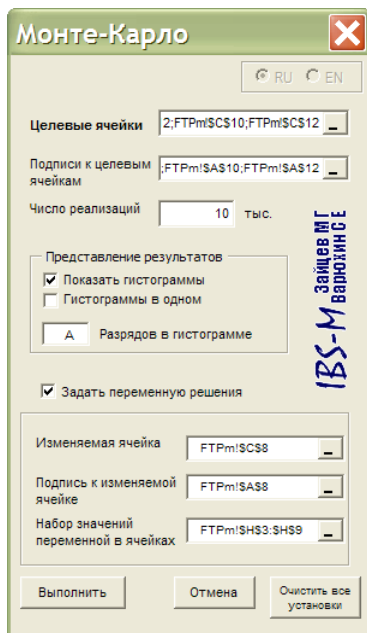
Рис. 8

Для проведения нового моделирования изменим целевые ячейки: выберем полные потери **F12**, риск дефицита **C10** и уровень обслуживания **C12**.  
 Результат моделирования показан на рисунке (Рис. 9).

<b>Метод Монте-Карло.</b>			
Целевые ячейки =>	F12 (Полные потери =)	C10 (Риск дефицита =)	C12 (Уровень обслуживания =)
Среднее значение	92 662р.	16.64%	99.37%
Станд. отклонение	206410.660	0.372	0.019
Станд. отклонение оценки среднего значения	652.7	0.118%	0.0060%
Максимум	2292214.29	1.00	1.00
Минимум	24000.00	0.00	0.79

Рис. 9

Итак, полные потери составляют **92662** руб. Много это или мало?  
 Ответить на этот вопрос можно, только сравнив эти потери с потерями при другой схеме заказа. Абсолютная их величина не значит практически ничего.  
 Мы нашли также, что уровень обслуживания, соответствующий риску дефицита **16.6%** примерно равен **99.4%**.  
 Приведенные результаты относятся к используемой в настоящее время модели управления. Наша задача – предложить лучшую схему, если это возможно.  
 Для этого необходимо поварьировать максимальную потребность **C8** и определить, при каком значении ячейки **C8** наблюдается минимум потерь.



Вызовем снова надстройку Моделирование Монте-Карло и добавим опцию **Задать переменную решения**.

В активированных полях укажем, что изменяемая ячейка – **C8**, подпись к ней, естественно, **B8**, а набор значений изменяемой ячейки возьмем из ячеек **H3:H9**.

Конечно, мы не можем наверняка предугадать интервал, в котором находится оптимальное значение максимальной потребности. Но даже опыт «на удачу» может привести на правильные соображения о таком интервале.

Минимальное значение, которое имеет смысл пробовать – это 340 ед, так как это средняя потребность за срок 17 дней. Если ориентироваться на это число риск дефицита составит 50% (по смыслу среднего значения). Практически такая схема заказа тоже имеет право на существование, но это случай, когда клиент не теряется (ваша монополия и отложенный спрос). Максимальное значение определить априори сложнее, но мы попробуем использовать величину безопасного резерва, равную **3σ** – при этом риск дефицита уменьшается до

~0.15%, что с практической точки зрения можно считать нулем (Рис. 10).  
 Стандартное отклонение за день равно 5, значит за стандартное отклонение за 17 дней равно  $5 \cdot 17^{0.5} = \sim 20.6$ . Отсюда безопасный резерв для трех сигм равен **~62** ( $20.6 \cdot 3$ ).  
 С учетом этого безопасного резерва максимальное значение для варьирования максимальной потребности примем равным **400** ( $340 + 60$ ). Шаг вариации сделаем равным 10. Вообще-то, можно было бы использовать какую-нибудь из хитрых стандартных методик для поиска минимума: дихотомию или золотое сечение, что сильно уменьшило бы

число моделирований, но это актуально только при очень большом времени расчета. В данном случае это не так.

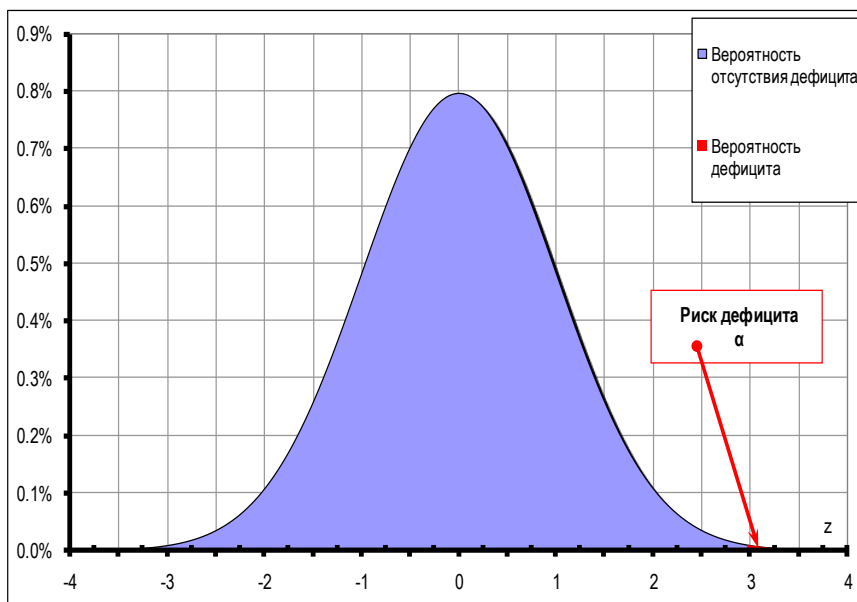


Рис. 10

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Fixed-Time Period model - оптимальный заказ									
2										
3	Спрос средний =	шт.	20	Закупочная цена =	у.е.	3500		340	368	
4	Стандартное отклонение спроса =	шт.	5	Прибыльность =	у.е.	1500		350	370	
5	L =	дн.	3	Удельная изд. хранения =	%	60%		360	372	
6	T =	дн.	14	L+T =	дн.	17		370	374	
7	I =	шт.	200.0	d*(L+T) =	шт.	340		380	376	
8	Потребность в товаре + БР =	шт.	360.00	Безопасный резерв =	шт.	20.00		390	378	
9	Время исчерпания запаса =	дн.	18.10	Потеряно клиентов =	шт.	0		400	380	
10	Риск дефицита =	%	0	Издержки хранения =	у.е.	42000				
11	Количество потерянных клиентов =	шт.	0.000	Потери прибыли =	у.е.	0				
12	Уровень обслуживания =	%	100.00%	Полные потери =	у.е.	42000.0				

Рис. 11

Результаты моделирования показаны на Рис. 12.

Как мы видим наименьшее значение издержек – **55094** руб – соответствует максимальной потребности **380** единиц. Впрочем, писать это число с точностью до единиц бессмысленно, так как доверительный интервал для этой величины равен  $\pm 1168$  ( $584 \cdot 2$ ).

При необходимости можно уточнить расчет, варьируя **C8** с меньшим шагом (столбец I, Рис. 11).

Результат этого моделирования показан на Рис. 13.

В данном случае уточненный расчет показывает, что минимум полных издержек действительно наблюдается при значении параметра 380.

Получается, что оптимальный размер безопасного резерва равен 40 шуруповертов (380-340). Оптимальный риск дефицита приблизительно 2.6%, а уровень обслуживания 99.935%.

**Целевая ячейка - F12 (Полные потери = )**

Значение параметра С8 ( Потребность в товаре + БР = ) =	340	350	360	370	380	390	400			
Среднее значение	301 336	162 672	88 394	59 511	55 094	61 674	72 227			
Станд. отклонение	435 479	311 116	197 114	113 845	58 367	26 563	7 857			
Станд. отклонение оценки среднего значения	4 355	3 111	1 971	1 138	584	266	79			

**Целевая ячейка - С10 (Риск дефицита = )**

Значение параметра С8 ( Потребность в товаре + БР = ) =	340	350	360	370	380	390	400			
Среднее значение	49.53%	30.78%	16.19%	6.98%	2.35%	0.70%	0.13%			
Станд. отклонение	0.50	0.46	0.37	0.25	0.15	0.08	0.04			
Станд. отклонение оценки среднего значения	0.0050	0.0046	0.0037	0.0025	0.0015	0.0008	0.0004			

**Целевая ячейка - С12 (Уровень обслуживания = )**

Значение параметра С8 ( Потребность в товаре + БР = ) =	340	350	360	370	380	390	400			
Среднее значение	97.25%	98.62%	99.41%	99.79%	99.94%	99.98%	100.00%			
Станд. отклонение	0.040	0.028	0.018	0.010	0.005	0.002	0.001			
Станд. отклонение оценки среднего значения	3.977E-04	2.841E-04	1.800E-04	1.040E-04	5.330E-05	2.426E-05	7.175E-06			

Рис. 12

**Целевая ячейка - F12 (Полные потери = )**

Значение параметра С8 ( Потребность в товаре + БР = ) =	372	374	376	378	380	382	384	386	388
Среднее значение	58 212	56 818	56 043	55 525	55 110	56 266	57 696	58 813	60 072
Станд. отклонение	101 237	91 241	80 498	67 862	56 447	53 127	44 991	40 556	31 867
Станд. отклонение оценки среднего значения	1 012	912	805	679	564	531	450	406	319

**Целевая ячейка - С10 (Риск дефицита = )**

Значение параметра С8 ( Потребность в товаре + БР = ) =	372	374	376	378	380	382	384	386	388
Среднее значение	6.27%	4.84%	4.06%	3.37%	2.59%	2.06%	1.88%	1.34%	1.02%
Станд. отклонение	0.24	0.21	0.20	0.18	0.16	0.14	0.14	0.11	0.10
Станд. отклонение оценки среднего значения	0.0024	0.0021	0.0020	0.0018	0.0016	0.0014	0.0014	0.0011	0.0010

**Целевая ячейка - С12 (Уровень обслуживания = )**

Значение параметра С8 ( Потребность в товаре + БР = ) =	372	374	376	378	380	382	384	386	388
Среднее значение	99.819%	99.854%	99.883%	99.909%	99.935%	99.946%	99.955%	99.967%	99.977%
Станд. отклонение	0.0092	0.0083	0.0074	0.0062	0.0052	0.0049	0.0041	0.0037	0.0029
Станд. отклонение оценки среднего значения	9.245E-05	8.333E-05	7.351E-05	6.197E-05	5.155E-05	4.852E-05	4.109E-05	3.704E-05	2.910E-05

Рис. 13

Таким образом, можно предложить менеджеру подправленный алгоритм заказа: в день заказа подсчитать остатки склада и вычесть их из максимальной потребности 380 ед. Результат и будет являться наилучшим размером заказа дилеру.

В заключение можно снова заметить, что подобные расчеты можно было провести и без использования статистического моделирования. Однако необходимый для этого математический аппарат довольно сложен, и, что гораздо хуже, не прозрачен. Даже простая формула расчета размера заказа  $Q = d*(L+T) - I + z*s*(L+T)^{0.5}$  не является, к сожалению, интуитивно понятной. Наш опыт показывает, что большинство слушателей относительно этой формулы «терзают смутные сомнения».

В этом случае статистическое моделирование помогает продемонстрировать работоспособность формулы и «прощупать» поведение системы управления запасами при изменении параметров.

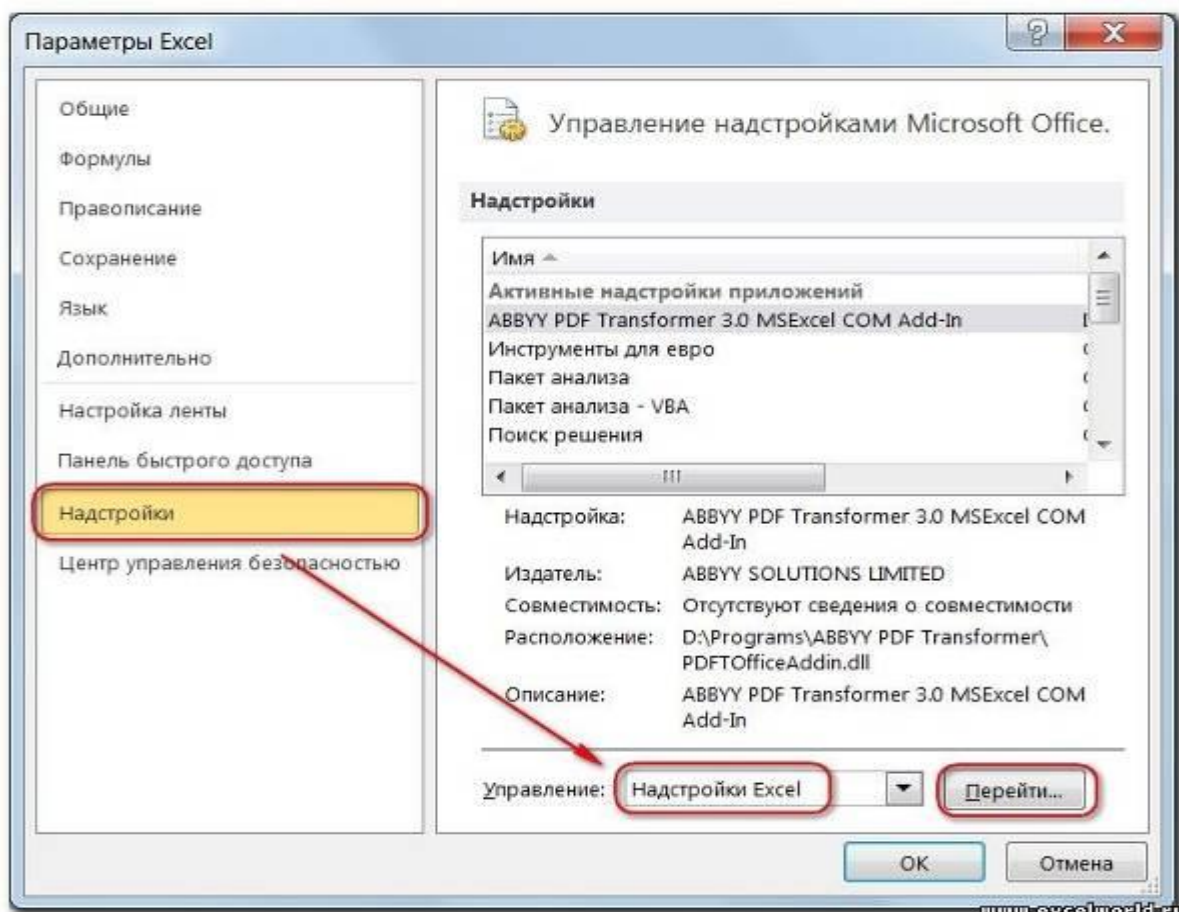
Большинство задач, решаемых с помощью электронной таблицы, предполагают нахождение искомого результата по известным исходным данным. Но в Excel есть инструменты, позволяющие решить и обратную задачу: подобрать исходные данные для получения желаемого результата.

Одним из таких инструментов является **Поиск решения**, который особенно удобен для решения так называемых "задач оптимизации".

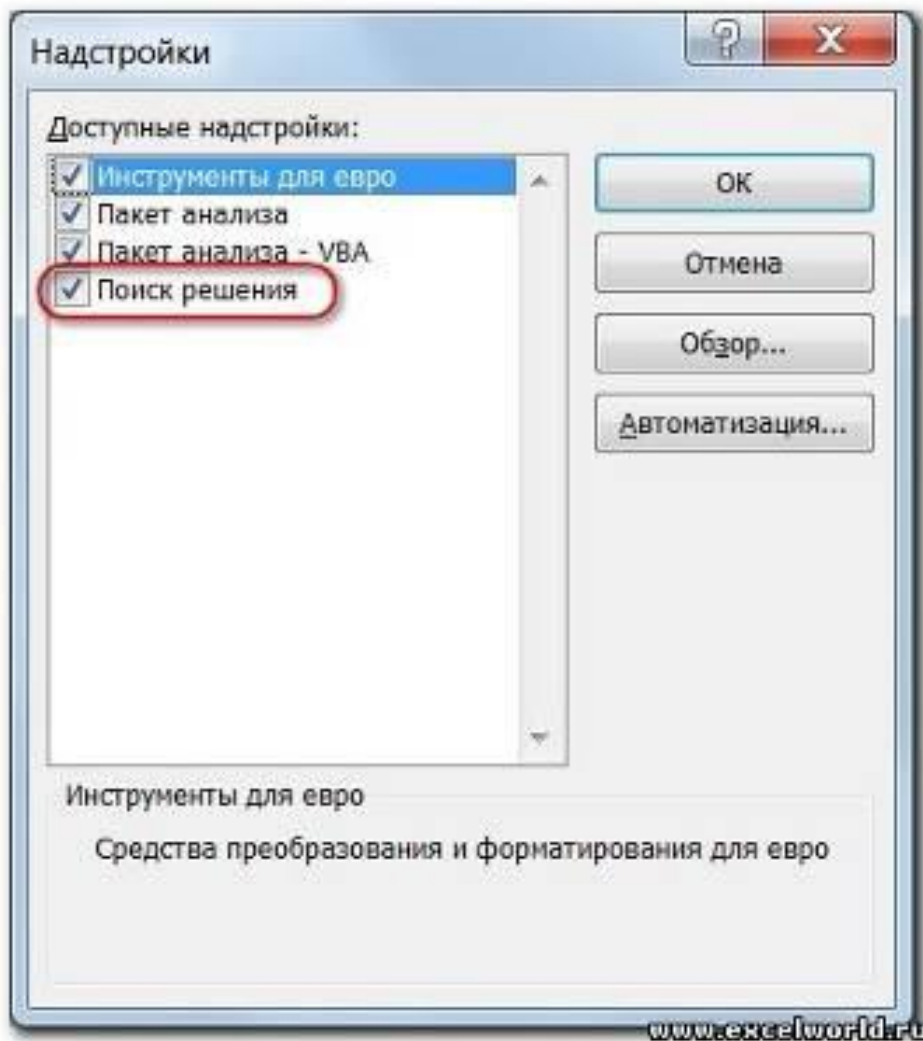
Если Вы раньше не использовали **Поиск решения**, то Вам потребуется установить соответствующую надстройку.

*Сделать это можно так:*

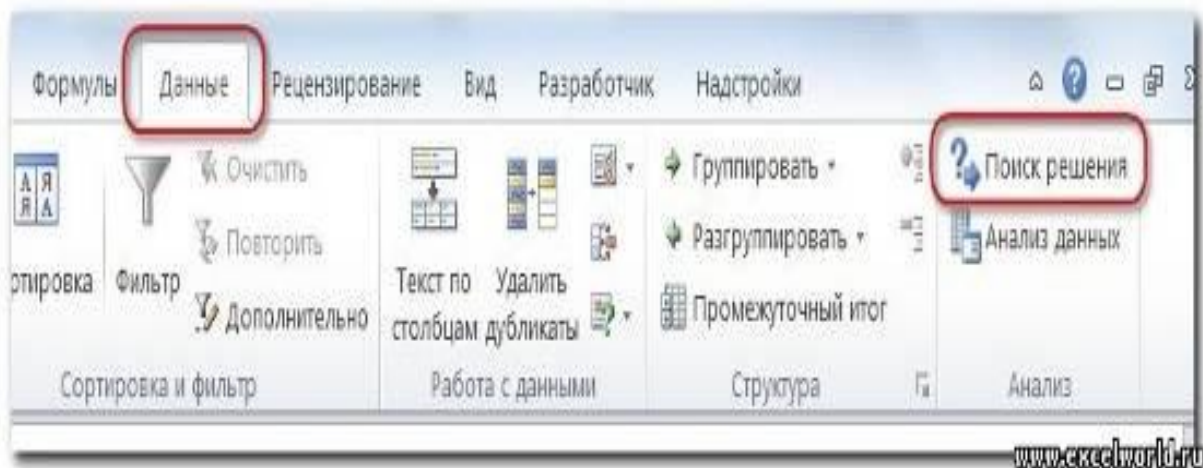
для версий старше Excel 2007 через команду меню **Сервис --> Надстройки**; начиная с Excel 2007 через диалоговое окно **Параметры Excel**



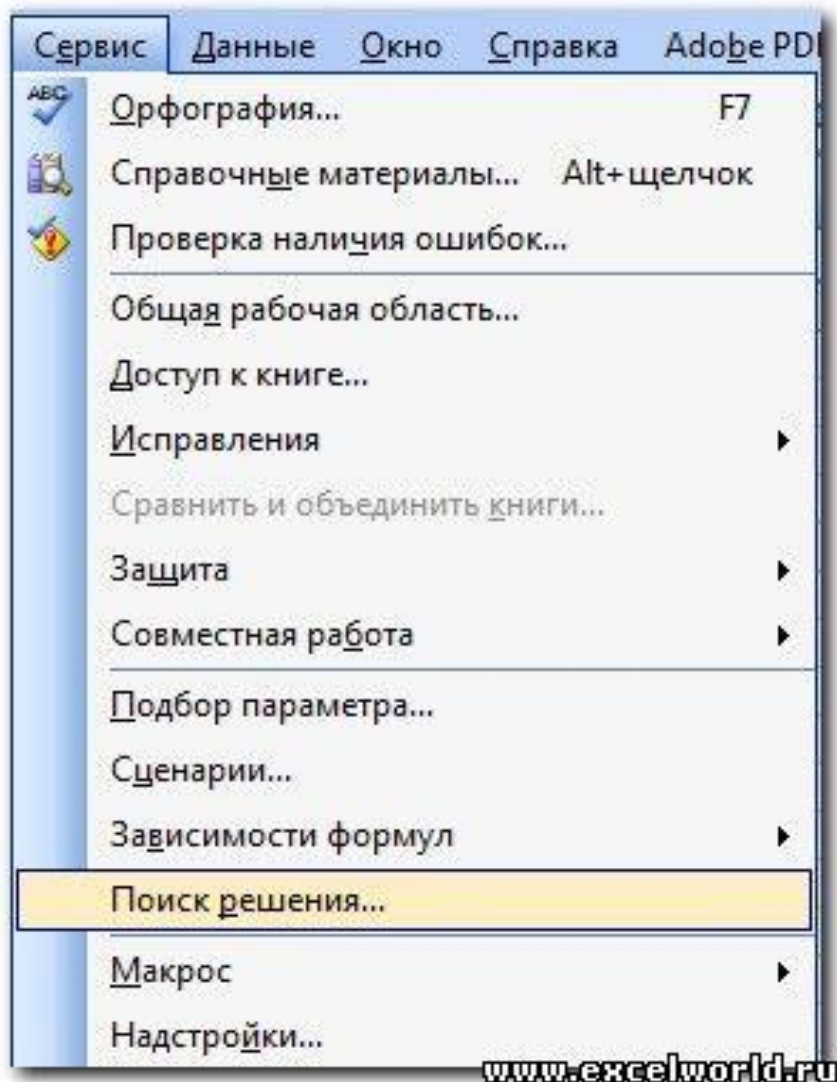




Начиная с версии Excel 2007 кнопка для запуска **Поиска решения** появится на вкладке **Данные**.



В версиях до Excel 2007 аналогичная команда появится в меню **Сервис**



Разберём порядок работы **Поиска решения** на простом примере.

### **Пример 1. Распределение премии**

Предположим, что Вы начальник производственного отдела и Вам предстоит по-честному распределить премию в сумме 100 000 руб. между сотрудниками отдела пропорционально их должностным окладам. Другими словами Вам требуется подобрать коэффициент пропорциональности для вычисления размера премии по окладу.

Первым делом создаём таблицу с исходными данными и формулами, с помощью которых должен быть получен результат. В нашем случае результат - это суммарная величина премии. Очень важно, чтобы целевая ячейка (C8) посредством формул была связана с искомой изменяемой ячейкой (E2). В примере они связаны через промежуточные формулы, вычисляющие размер премии для каждого сотрудника (C2:C7).

	A	B	C	D	E	F	G	H
					Кoeffициент			
1	Фамилия	Оклад, руб.	Премия, руб.					
2	Топорнов А.Б.	80 000,00	0,00					
3	Берёзкин В.Г.	60 000,00	0,00					
4	Дубова Д.Е.	56 000,00	0,00					
5	Рябинин И.К.	48 000,00	0,00					
6	Вязов Л.М.	52 000,00	0,00					
7	Ивочкина Н.О.	36 000,00	0,00					
8	Итого (целевая функция)		0					
9								
10								
11								
12								

Теперь запускаем **Поиск решения** и в открывшемся диалоговом окне устанавливаем необходимые параметры. Внешний вид диалоговых окон в разных версиях несколько различается:

*Начиная с Excel 2010*

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию: 1

До:  Максимум  Минимум 2  Значения:

3 Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

Можно указать ограничение явно, используя кнопку ДОБАВИТЬ

или поставить соответствующий флажок

сделать переменные без ограничений неотрицательными

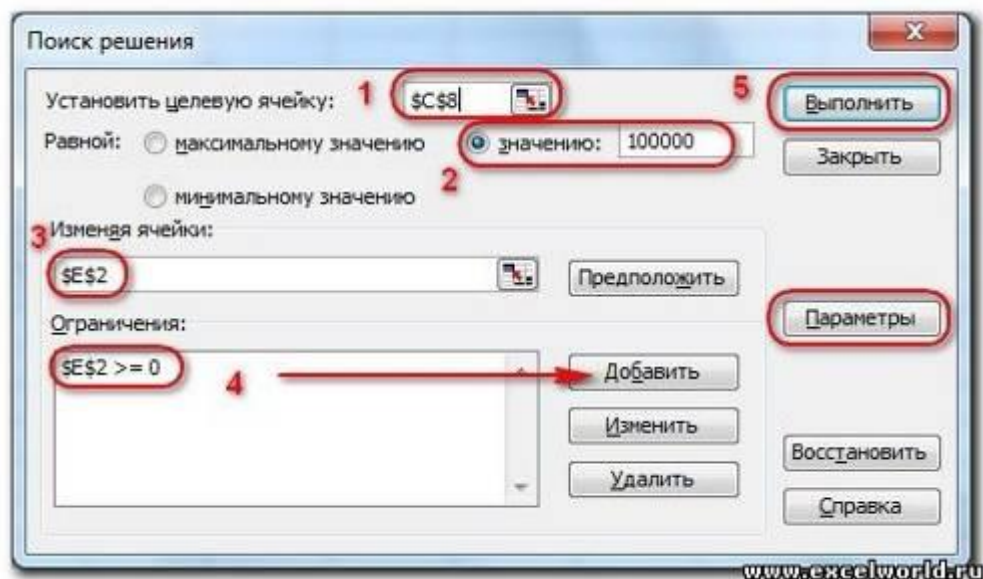
Выберите метод решения:

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

5



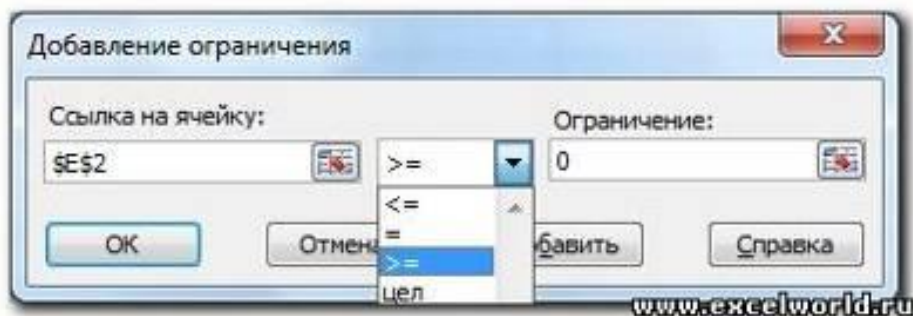


Целевая ячейка, в которой должен получиться желаемый результат. Целевая ячейка может быть только одна

Варианты оптимизации: максимальное возможное значение, минимальное возможное значение или конкретное значение. Если требуется получить конкретное значение, то его следует указать в поле ввода

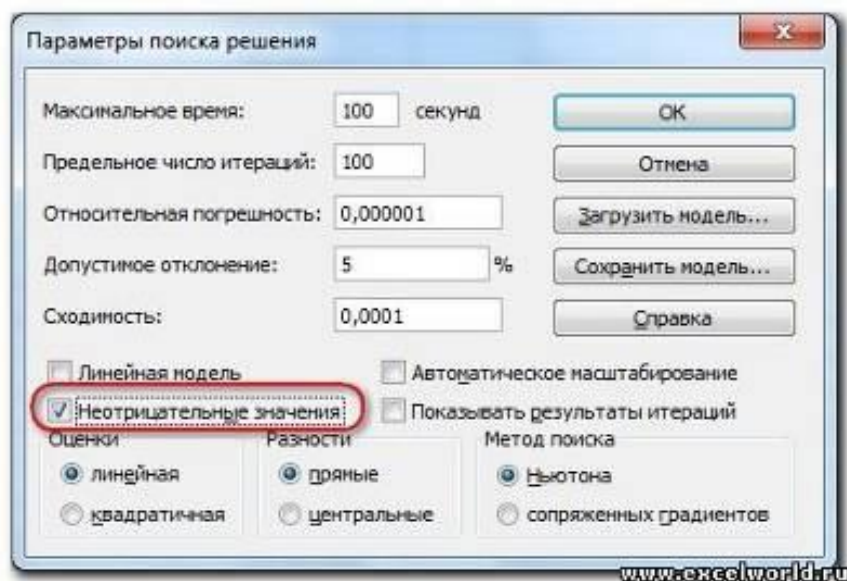
Изменяемых ячеек может быть несколько: отдельные ячейки или диапазоны. Собственно, именно в них Excel перебирает варианты с тем, чтобы получить в целевой ячейке заданное значение

Ограничения задаются с помощью кнопки **Добавить**. Задание ограничений, пожалуй, не менее важный и сложный этап, чем построение формул. Именно ограничения обеспечивают получение правильного результата. Ограничения можно задавать как для отдельных ячеек, так и для диапазонов. Помимо всем понятных знаков =, >=, <=, при задании ограничений можно использовать варианты **цел** (целое), **бин** (бинарное или двоичное, т.е. 0 или 1), **раз** (все разные - только начиная с версии Excel 2010).



В данном примере ограничение только одно: коэффициент должен быть положительным. Это ограничение можно задать по-разному: либо установить явно, воспользовавшись кнопкой **Добавить**, либо поставить флажок **Сделать переменные без ограничений неотрицательными**.

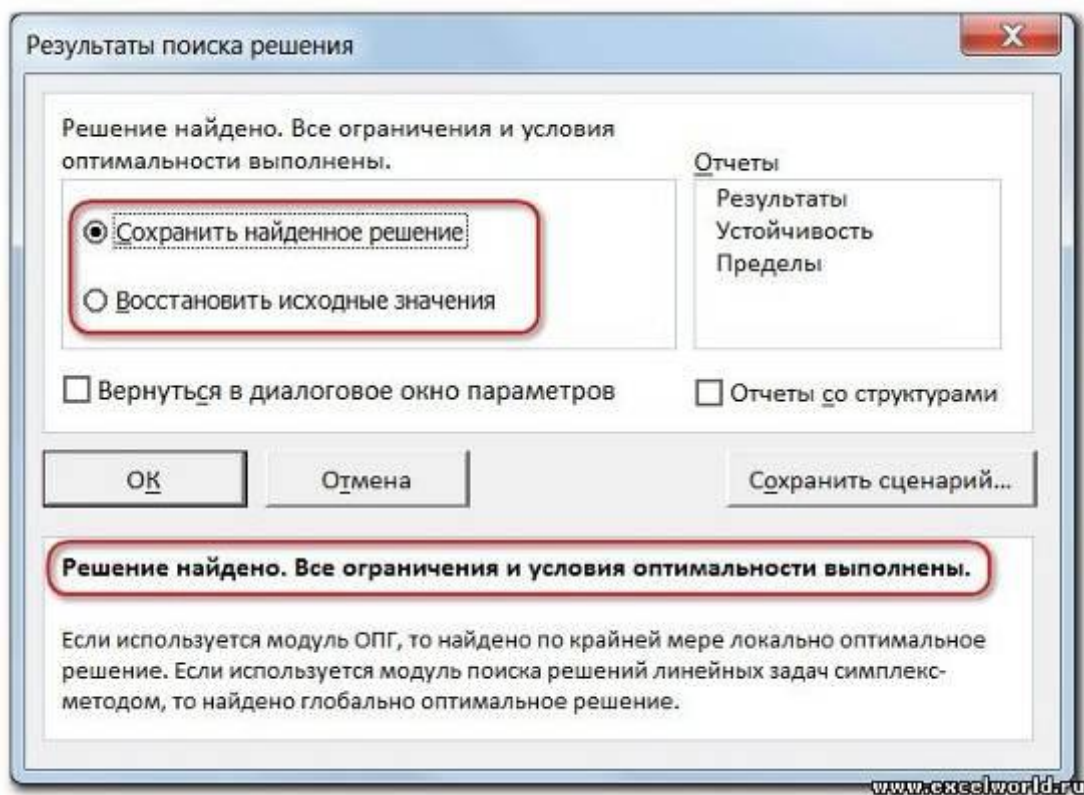
Для версий до Excel 2010 этот флажок можно найти в диалоговом окне **Параметры Поиска решения**, которое открывается при нажатии на кнопку **Параметры**



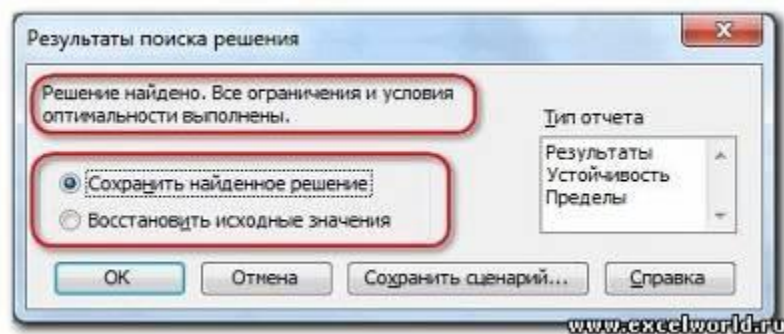
Кнопка, включающая итеративные вычисления с заданными параметрами.

После нажатия кнопки **Найти решение (Выполнить)** Вы уже можете видеть в таблице полученный результат. При этом на экране появляется диалоговое окно **Результаты поиска решения**.

*Начиная с Excel 2010*



*До Excel 2010*



Если результат, который Вы видите в таблице Вас устраивает, то в диалоговом окне **Результаты поиска решения** нажимаете **ОК** и фиксируете результат в таблице. Если же результат Вас не устроил, то нажимаете **Отмена** и возвращаетесь к предыдущему состоянию таблицы.

Решение данной задачи выглядит так

	A	B	C	D	E	F
1	Фамилия	Оклад, руб.	Премия, руб.		Кэффициент	
2	Топорков А.Б.	80 000,00	24 096,39		0,301204819	
3	Берёзкин В.Г.	60 000,00	18 072,29			
4	Дубова Д.Е.	56 000,00	16 867,47			
5	Рябинин И.К.	48 000,00	14 457,83			
6	Вязов Л.М.	52 000,00	15 662,65			
7	Ивочкина Н.О.	36 000,00	10 843,37			
8	Итого (целевая функция)		100000			
9						
10						

**Важно:** при любых изменениях исходных данных для получения нового результата **Поиск решения** придется запускать снова.

Разберём еще одну задачу оптимизации (получение максимальной прибыли)

### Пример 2. Мебельное производство (максимизация прибыли)

Фирма производит две модели А и В сборных книжных полок.

Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки.

Для каждого изделия модели А требуется 3 м<sup>2</sup> досок, а для изделия модели В - 4 м<sup>2</sup>. Фирма может получить от своих поставщиков до 1700 м<sup>2</sup> досок в неделю.

Для каждого изделия модели А требуется 12 мин машинного времени, а для изделия модели В - 30 мин. в неделю можно использовать 160 ч машинного времени.

Сколько изделий каждой модели следует выпускать фирме в неделю для достижения максимальной прибыли, если каждое изделие модели А приносит 60 руб. прибыли, а каждое изделие модели В - 120 руб. прибыли?

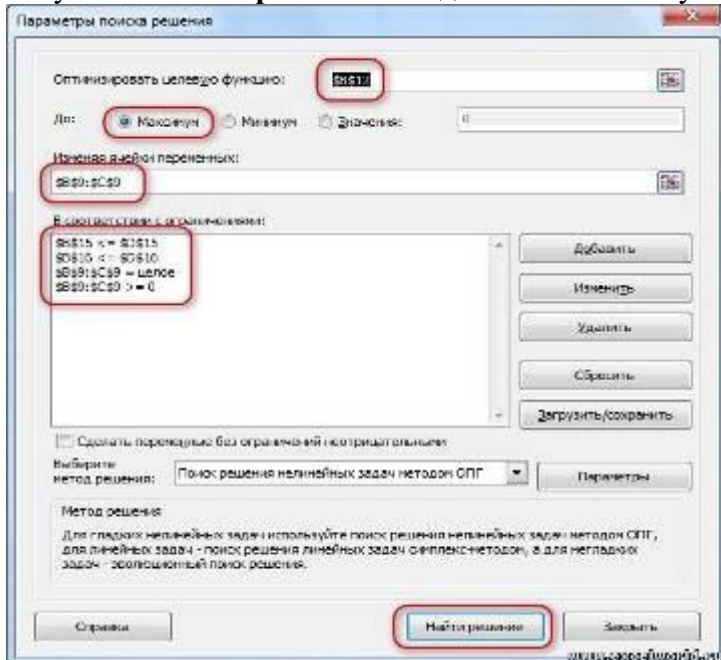
Порядок действий нам уже известен.

Сначала создаем таблицы с исходными данными и формулами. Расположение ячеек на листе может быть абсолютно произвольным, таким как удобно автору. Например, как на

рисунке

B15		=СУММПРОИЗВ(B3:C3;\$B\$9:\$C\$9)			
A	B	C	D	E	F
1	<b>Исходные данные</b>				
2	Модель A	Модель B			
3	требуется досок, м <sup>2</sup>	3	4		Здесь константы - исходные данные (минуты переведены в часы)
4	требуется маш. времени, ч	0,2	0,5		
5	прибыль, руб.	60	120		
6					
7	<b>Искомые значения</b>				
8	Кол-во A	Кол-во B			Это искомые переменные (изначально пустые)
9					
10					
11	<b>Целевая функция</b>				Целевая ячейка с формулой, подсчитывающей прибыль =СУММПРОИЗВ(B5:C5;B9:C9)
12	0	шах			
13					
14	<b>Ограничения</b>				
15	Всего досок	0	<=	1700	Эти ячейки будут использоваться для задания ограничений
16	Всего маш. времени, ч	0	<=	160	
17					
18					
19	Формулы для подсчета суммарного количества досок и машинного времени для дальнейшего задания ограничений				
20					
21					
22					

Запускаем **Поиск решения** и в диалоговом окне устанавливаем необходимые параметры



Целевая ячейка B12 содержит формулу для расчёта прибыли

Параметр оптимизации - максимум

Изменяемые ячейки B9:C9

Ограничения: найденные значения должны быть целыми, неотрицательными; общее количество машинного времени не должно превышать 160 ч (ссылка на ячейку D16); общее количество сырья не должно превышать 1700 м<sup>2</sup> (ссылка на ячейку D15).



Здесь вместо ссылок на ячейки D15 и D16 можно было указать числа, но при использовании ссылок какие-либо изменения ограничений можно производить прямо в таблице

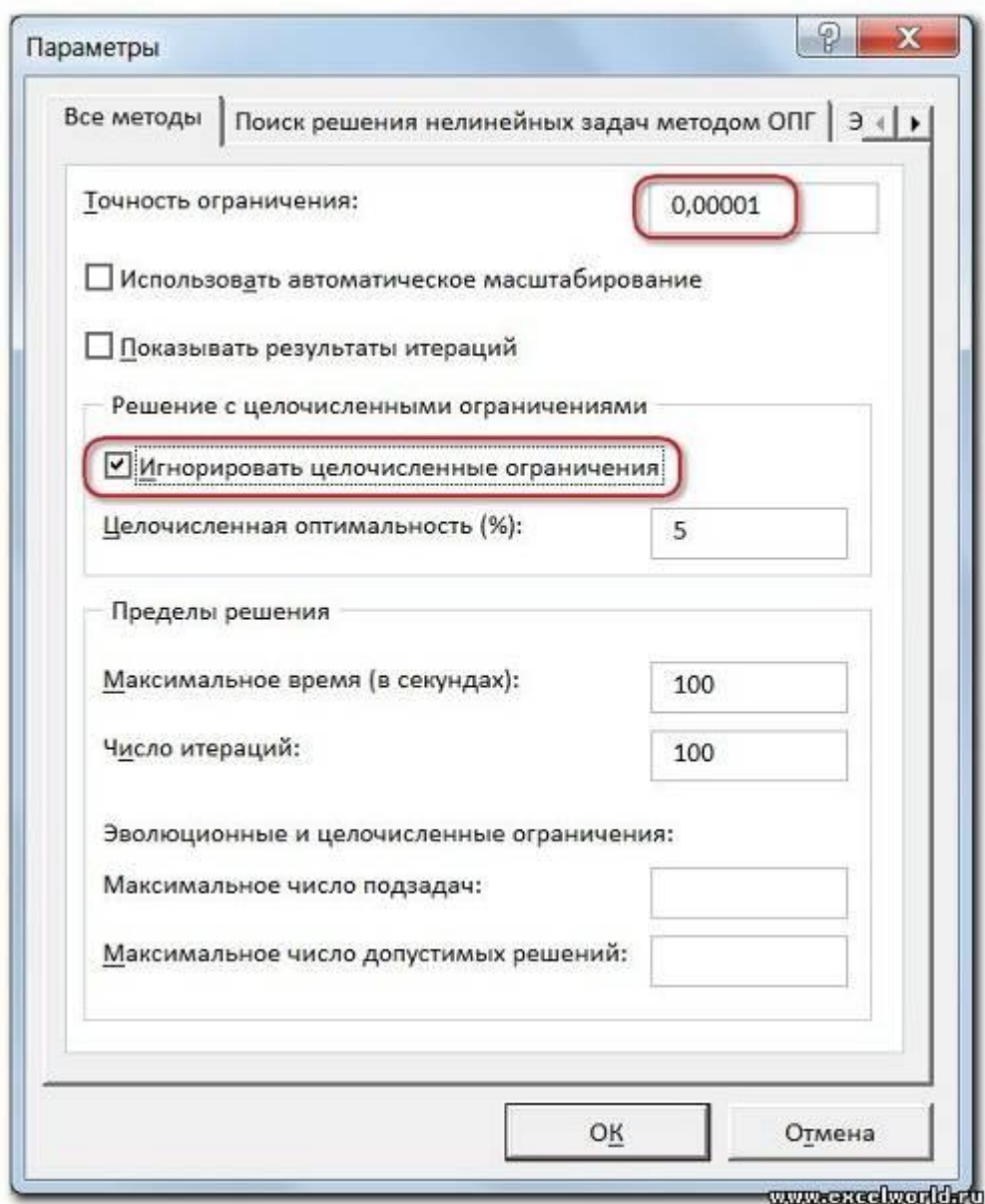
Нажимаем кнопку **Найти решение (Выполнить)** и после подтверждения получаем результат

B12		fx =СУММПРОИЗВ(B5:C5;B9:C9)		
	A	B	C	D
1		<b>Исходные данные</b>		
2		Модель А	Модель В	
3	требуется досок, м <sup>2</sup>	3	4	
4	требуется маш. времени, ч	0,2	0,5	
5	прибыль, руб.	60	120	
6				
7		<b>Искомые значения</b>		
8		Кол-во А	Кол-во В	
9		300	200	
10				
11		<b>Целевая функция</b>		
12		42000	max	
13				
14		<b>Ограничения</b>		
15	Всего досок	1700	<=	1700
16	Всего маш. времени, ч	160	<=	160
17				

Но даже если Вы правильно создали формулы и задали ограничения, результат может оказаться неожиданным. Например, при решении данной задачи Вы можете увидеть такой результат:

B12		fx =СУММПРОИЗВ(B5:C5;B9:C9)		
	A	B	C	D
1		<b>Исходные данные</b>		
2		Модель А	Модель В	
3	требуется досок, м <sup>2</sup>	3	4	
4	требуется маш. времени, ч	0,2	0,5	
5	прибыль, руб.	60	120	
6				
7		<b>Искомые значения</b>		
8		Кол-во А	Кол-во В	
9		300,000003	199,999998	
10				
11		<b>Целевая функция</b>		
12		41999,9999	max	
13				
14		<b>Ограничения</b>		
15	Всего досок	1700	<=	1700
16	Всего маш. времени, ч	160	<=	160
17				

И это несмотря на то, что было задано ограничение **целое**. В таких случаях можно попробовать настроить параметры **Поиска решения**. Для этого в окне **Поиск решения** нажимаем кнопку **Параметры** и попадаем в одноимённое диалоговое окно



Первый из выделенных параметров отвечает за точность вычислений. Уменьшая его, можно добиться более точного результата, в нашем случае - целых значений. Второй из выделенных параметров (доступен, начиная с версии Excel 2010) даёт ответ на вопрос: как вообще могли получиться дробные результаты при ограничении **целое**? Оказывается **Поиск решения** это ограничение просто проигнорировал в соответствии с установленным флажком.

### Пример 3. Транспортная задача (минимизация затрат)

На заказ строительной компании песок перевозиться от трех поставщиков (карьеров) пяти потребителям (строительным площадкам). Стоимость на доставку включается в себестоимость объекта, поэтому строительная компания заинтересована обеспечить потребности

своих стройплощадок в песке самым дешевым способом.

Дано: запасы песка на карьерах; потребности в песке стройплощадок; затраты на транспортировку между каждой парой «поставщик-потребитель».

Нужно найти схему оптимальных перевозок для удовлетворения нужд (откуда и куда), при которой общие затраты на транспортировку были бы минимальными.

Пример расположения ячеек с исходными данными и ограничениями, искомыми ячейками и целевой ячейки показан на рисунке

Исходные данные						
	Стройплощадки					Запасы
	№1	№2	№3	№4	№5	
карьер 1	3	4	8	5	2	496
карьер 2	4	1	5	6	4	100
карьер 3	8	8	9	4	5	52
Потребности	42	20	100	75	60	

Искомые значения							Ограничения	Запасы
	Стройплощадки					Всего		
	№1	№2	№3	№4	№5			
карьер 1						0	<=	496
карьер 2						0	<=	100
карьер 3						0	<=	52
Всего	0	0	0	0	0			
Ограничения	=	=	=	=	=			
Потребности	42	20	100	75	60			

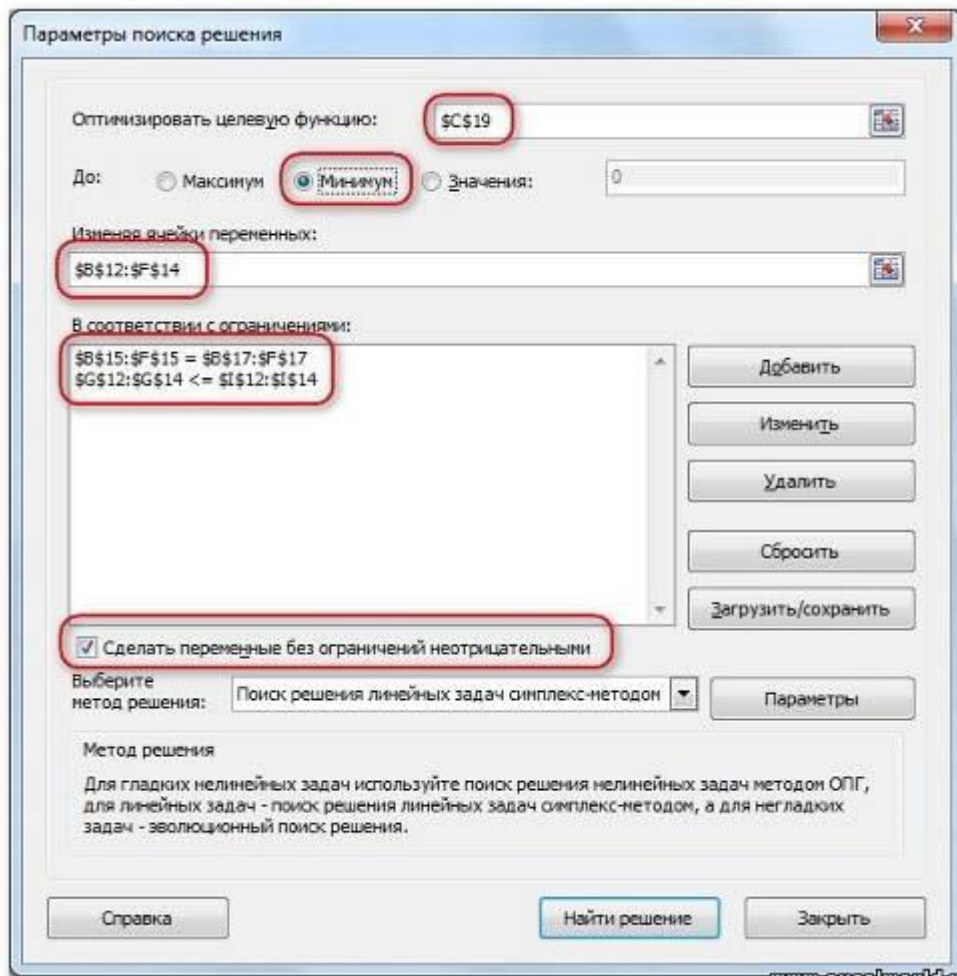
  

Суммарные затраты	0	min
-------------------	---	-----

Целевая ячейка с формулой, подсчитывающей затраты на транспортировку  
 =СУММПРОИЗВ(В4:F6;В12:F14)

В серых ячейках формулы суммы по строкам и столбцам, а в целевой ячейке формула для подсчёта общих затрат на транспортировку.

Запускаем Поиск решения и устанавливаем необходимые параметры (см. рисунок)



www.excelworld.ru

Нажимаем **Найти решение (Выполнить)** и получаем результат, изображенный ниже

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	<b>Исходные данные</b>									
2		Стройплощадки								
3		№1	№2	№3	№4	№5	Запасы			
4	карьер 1	3	4	8	5	2	496			
5	карьер 2	4	1	5	6	4	100			
6	карьер 3	8	8	9	4	5	52			
7	Потребности	42	20	100	75	60				
8										
9	<b>Искомые значения</b>									
10		Стройплощадки								
11		№1	№2	№3	№4	№5	Всего	Ограничения	Запасы	
12	карьер 1	42	0	20	23	60	145	<=	496	
13	карьер 2	0	20	80	0	0	100	<=	100	
14	карьер 3	0	0	0	52	0	52	<=	52	
15	Всего	42	20	100	75	60				
16	Ограничения	=	=	=	=	=				
17	Потребности	42	20	100	75	60				
18										
19	Суммарные затраты		1149	min						
20										

www.excelworld.ru

Иногда транспортные задачи усложняются с помощью дополнительных ограничений.



Например, по каким-то причинам невозможно возить песок с карьера 2 на стройплощадку №3. Добавляем ещё одно ограничение  $D_{23}=0$ . И после запуска Поиска решения получаем другой результат

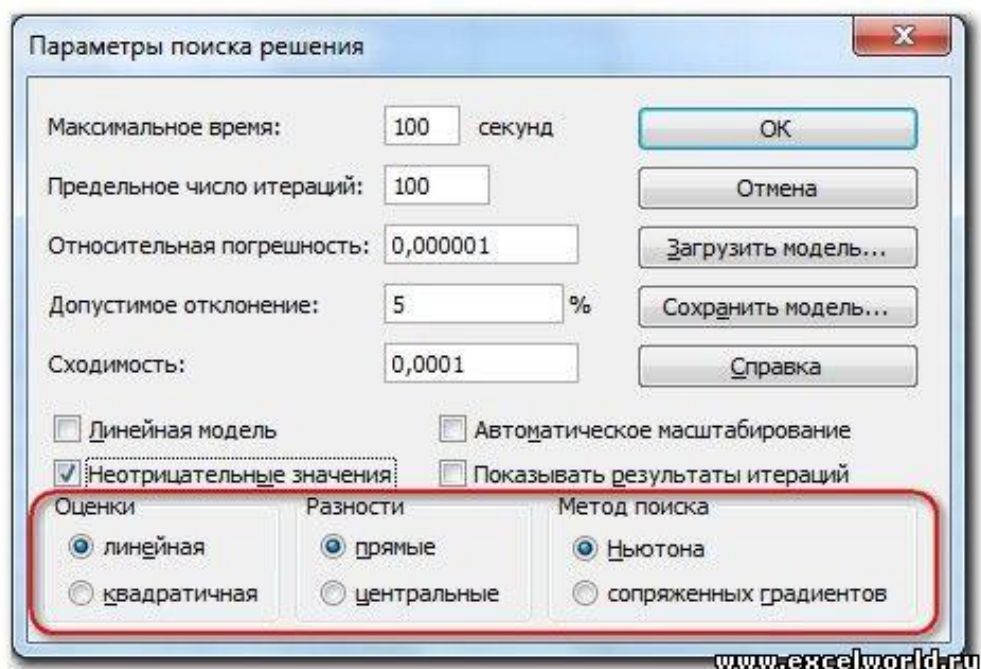
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	<b>Исходные данные</b>										
2		Стройплощадки									
3		№1	№2	№3	№4	№5	Запасы				
4	карьер 1	3	4	8	5	2	496				
5	карьер 2	4	1	5	6	4	100				
6	карьер 3	8	8	9	4	5	52				
7	Потребности	42	20	100	75	60					
8											
9	<b>Искомые значения</b>										
10		Стройплощадки									
11		№1	№2	№3	№4	№5	Всего	Ограничения	Запасы		
12	карьер 1	42	0	100	23	60	225	<=	496		
13	карьер 2	0	20	0	0	0	20	<=	100		
14	карьер 3	0	0	0	52	0	52	<=	52		
15	Всего	42	20	100	75	60					
16	Ограничения	=	=	=	=	=					
17	Потребности	42	20	100	75	60					
18											
19	Суммарные затраты		1389	min							
20											
21											

И последнее, на что следует обратить внимание, это выбор метода решения. Если задача достаточно сложная, то для достижения результата может потребоваться подобрать метод решения

Начиная с Excel 2010

Сделать переменные без ограничений неотрицательными  
 Выберите метод решения: Поиск решения нелинейных задач методом ОПГ  
 Метод решения  
 Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

До Excel 2010



## 7. Определение экономической эффективности внедрения разработок в производство

**Технико-экономическая оценка** является обязательной составной частью диссертаций всех технических и экономических специальностей. Основной задачей технико-экономического обоснования является определение величины экономического эффекта от использования в общественном производстве основных и сопутствующих результатов, получаемых при решении поставленных задач.

Оценка эффективности принимаемых научно-технических решений должна быть комплексной и учитывать все экономические, социальные, экологические и другие аспекты использования полученных результатов.

В первой главе диссертации целесообразно рассмотреть значение исследуемых вопросов для народного хозяйства, отрасли или предприятия, современное состояние рассматриваемой проблемы, сущность предлагаемых технических решений. В экономическом разделе принимаемые решения базируются на использовании функционально-стоимостного анализа. Специальный раздел «Определение экономической эффективности от внедрения разработки» является завершающим. В нем выполняются расчеты, выбирается предпочтительное решение при наличии нескольких возможных альтернативных вариантов.

Основные результаты технико-экономической оценки выносятся на специальный демонстрационный плакат. Помимо экономических показателей (чистый дисконтированный доход, норма доходности и срок окупаемости) на плакате необходимо привести технические показатели, которые существенно влияют на экономическую часть (характеристики надежности, массогаба-

ритные показатели, КПД, показатели унификации и проч.) из тех, что рассчитывались в данном разделе. Методика расчета показателей надежности должна быть общепринятой. Результаты технико-экономической оценки должны быть отражены и в заключении.

При проведении технико-экономических расчетов рекомендуется использовать действующие оптовые, розничные цены и тарифы на продукцию, работы и услуги, а также годовые коэффициенты индексации цен. Экономическую оценку целесообразно проводить в рублях, используя реальные цены на момент проведения расчетов. Результаты расчетов лучше проводить в виде интервалов, ширину которых определяют колебания цен на существующем рынке или производить округление до целых значений сотен и тысяч рублей, что позволит учесть изменение цен в зависимости от поставщика.

Основные теоретические положения и методические подходы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов (ИП) рассмотрены в «Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов по их отбору для финансирования».

Показатели экономической эффективности проекта в целом характеризуют с экономической точки зрения технические, технологические и организационные решения, принимаемые в анализе. Эффективность ИП должна определяться на основе денежного потока, представляющего собой зависимость от времени денежных поступлений и платежей для всего расчетного периода.

При проведении экономических обоснований за расчетный период принимается временной интервал от начала действия проекта до его окончания. Расчетный период целесообразно разбить на шаги ( $0, 1, \dots, m, \dots, n$ ), используемые для оценки финансовых показателей. Разбивка обычно ведется для временного интервала год (квартал, месяц). Время в расчетном периоде измеряется в годах или долях года и отсчитывается от фиксированного момента времени  $t_0 = 0$ , принимаемого за базовый. Обычно в качестве базового выбирается начало нулевого шага, а момент начала шага  $m$  обозначается  $t_m$ . При сравнении нескольких проектов базовый момент рекомендуется выбирать одним и тем же.

Значение денежного потока обозначается  $\Phi(t)$ , если оно относится к моменту времени  $t$  или  $\Phi(m)$ , если оно относится к  $m$ -му шагу. На каждом шаге значение денежного потока характеризуется: притоком, равным размеру денежных поступлений (результатов в стоимостном выражении) и оттоком, равным платежам на этом шаге. К притокам обычно относится выручка от реализации продукции, а также другие поступления. К оттокам – производственные издержки, налоги и покупка дополнительных материалов и оборудования.

При оценке ИП приведение разновременных (относящихся к разным шагам расчета) значений денежного потока к ценности на начальный период  $t_0 = 0$  осуществляется путем дисконтирования. При этом, в принципе, момент приведения может и не совпадать с базовым.

Термин «дисконтирование» широко употребляется в финансовой практике. Под ним можно понимать способ нахождения суммы  $P$  на некоторый момент времени  $t$  при условии, что в будущем при начислении на нее процентов, она могла бы составить наращенную сумму  $S$ . Величину  $P$ , найденную дисконтированием наращенной величины  $S$  называют приведенной величиной. С помощью дисконтирования в финансовых вычислениях учитывается фактор времени, который связан с инфляционными процессами, уровнями банковских ставок по кредитам, стоимости ценных бумаг.

Для приведения разновременных затрат, результатов и эффектов используется норма дисконта ( $E$ ), равная норме дохода на капитал и выраженная в долях единицы или процентах в год.

Технически приведение денежного потока к базисному (обычно начальному) моменту времени осуществляется путем умножения его на коэффициент дисконтирования  $\alpha_m$ , определяемого для постоянной нормы дисконта  $E$ :

$$\alpha_m = \frac{1}{(1 + E)^m},$$

где  $m$  – номер шага расчета ( $m = 1, 2, \dots, n$ ).

Если же норма дисконта меняется во времени и на шаге  $m$  равна  $E_m$ , то коэффициент дисконтирования определяется по формуле:

$$\alpha_0 = 1;$$

$$\alpha_m = \frac{1}{\prod_{k=1}^m (1 + E_k)}; \text{ при } t > 0.$$

В рыночной экономике при использовании собственного капитала нормы дисконта определяются исходя из депозитного процента по вкладам, а на практике она выше этого процента за счет инфляции и риска, связанного с инвестициями. В случае, когда весь капитал заемный, норма дисконта представляет собой соответствующую процентную ставку, определяемую условиями процентных выплат и погашений по займам.

В мировой практике наибольшее распространение получил метод оценки экономической эффективности ИП с использованием следующих четырех показателей: чистого дисконтированного дохода, индекса доходности, внутренней нормы доходности и срока окупаемости капитальных вложений.

Наиболее общим и правильным является использование всех четырех взаимосвязанных показателей. При этом чистый дисконтированный доход – один из важнейших показателей и критериев эффективности, который в ряде случаев выступает как самостоятельная и единственная характеристика.

**Ч и с т ы й д и с к о н т и р о в а н н ы й д о х о д (ЧДД)** характеризует превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами для данного проекта с учетом неравномерности эффектов (затрат, результатов), относящихся к различным моментам времени.

Основой для исчисления чистого дисконтированного дохода является «План денежных потоков», который строится путем анализа денежных притоков и оттоков. ЧДД рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_{m=0}^n \Phi_m \alpha_m ,$$

где  $\Phi_m$  - денежные потоки на отдельных шагах расчета.

Для признания проекта эффективным, с точки зрения инвестора, необходимо, чтобы чистый дисконтированный доход проекта был положительным. При проведении сравнительной оценки предпочтение следует отдать проекту с большим значением ЧДД (при выполнении условия его положительности). Очевидно, что при  $\text{ЧДД} > 0$  проект следует принять, при  $\text{ЧДД} < 0$  отвергнуть, а при  $\text{ЧДД} = 0$  проект не прибылен, но и не убыточен.

Необходимо отметить, что ЧДД отражает прогнозную оценку изменения экономического потенциала предприятия в случае принятия рассматриваемого проекта. Этот показатель аддитивен во временном аспекте. Это очень важное свойство, выделяющее этот критерий из всех остальных и позволяющих использовать его в качестве основного при анализе оптимальности инвестиционного проекта. ЧДД – динамический показатель и его функциональная характеристика во времени - нелинейная.

Среди ученых нет единого мнения по вопросу методики определения ЧДД. Одни из них считают, что нужно ориентироваться на чистую прибыль (прибыль до налогообложения за вычетом налога на прибыль), получаемую при реализации проекта, другие считают, что необходимо учитывать при расчете амортизационные отчисления в виде притока денежных средств, т.е. не учитывать их в издержках, третьи – говорят о расчетах только доходов, без вычетов налогов. Однако, все это не оказывает существенного влияния на сущность этого показателя.

Аналитическое выражение для определения ЧДД на основе чистой прибыли имеет следующий вид:

$$\text{ЧДД} = -K + \frac{\Pi_1}{(1+E)} + \frac{\Pi_2}{(1+E)^2} + \frac{\Pi_3}{(1+E)^3} + \dots + \frac{\Pi_n}{(1+E)^n} ,$$

где  $K$  – инвестиции, необходимые для реализации проекта;  $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$  – чистая прибыль, получаемая по отдельным годам от реализации проекта;  $E$  – норматив приведения затрат к единому моменту времени (норма дисконта).

Указанная позиция объясняется тем, что амортизационные отчисления – это средства, необходимые для осуществления процесса восстановления основных производственных фондов. Они остаются в распоряжении предприятия, т.е. это приток денежных средств, а не отток.

В диссертации величину ЧДД рекомендуется определять по следующей формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_{m=0}^n \frac{\Pi_m}{(1+E)^m} - \sum_{m=0}^n \frac{K_m}{(1+E)^m} ,$$

где  $\Pi_m$  – чистая прибыль, получаемая на  $m$  – том шаге;  $E$  – норма дисконта;  $K_m$  – капитальные вложения на  $m$  – том шаге.

При расчете денежного потока в рублях в условиях нестабильной экономики нужно учитывать инфляцию. В этом случае формула ЧДД будет иметь вид:

$$\text{ЧДД} = \sum_{m=0}^n \frac{\Pi_m}{(1+E)^m \prod_{m=0}^n \beta_m} - \sum_{m=0}^n \frac{K_m}{(1+E)^m \prod_{m=0}^n \beta_m},$$

где  $\beta_m$  – индекс годового роста цен, показывает, во сколько раз в среднем увеличились цены за  $m$ -ый год.

В случае если к концу расчетного периода остается часть недоамортизированных основных фондов необходимо включить их остаточную стоимость в расчет ЧДД в виде составляющего денежного потока на последнем шаге расчетного периода. Остаточная стоимость основных фондов ориентировочно можно определить по формуле:

$$C_o = \sum_{x=1}^y C_x (1 - a_x t / 100),$$

где  $x...y$  – перечень имеющихся основных фондов (здания, оборудование и т.д.);  $C_x$  – первоначальная стоимость основных фондов  $x$ -го вида;  $a_x$  – норма амортизационных отчислений по  $x$ -м основным фондам, %;  $t$  – срок службы до завершения рассматриваемого расчетного периода, лет.

В настоящее время необходимо иметь ввиду, что существует развитая кредитная система, позволяющая осуществить капиталовложения, пользуясь банковским кредитом.

Наиболее часто встречающиеся кредиты – это кредит с погашением в рассрочку на протяжении  $T_k$  лет равными платежами (в номинальной стоимости). Тогда платежи с учетом процентов, которые включены в ежегодный платеж, по кредиту при заемной сумме  $K_n$  составят:

$$K_m = \frac{E_k (1 + E_k)^{T_k}}{(1 + E_k)^{T_k} - 1} \cdot K_n,$$

где  $K_m$  – платеж на  $m$  – том шаге с учетом процентов;  $E_k$  – номинальная годовая процентная ставка в банке.

**И н д е к с д о х о д н о с т и** представляет отношение суммы приведенных эффектов к величине капитальных вложений. Показатель индекс доходности тесно связан с ЧДД. Он строится из тех же элементов.

**В н у т р е н н я я н о р м а д о х о д н о с т и** (норма рентабельности инвестиций). Под внутренней нормой доходности (ВНД) понимают значение ставки дисконтирования  $E = E_{вн}$ , при которой ЧДД проекта равен нулю. Схема расчета этого коэффициента при анализе ИП заключается в следующем: ВНД показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть вложены в данный проект. Например, если проект финансируется за счет ссуды коммерческого банка, то значение ВНД показывает

верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которой делает проект убыточным.

На практике ИП может финансироваться из различных источников. В этом случае смысл показателя ВНД заключается в том, что разработчик должен сравнить полученное значение ВНД с ценой привлекаемых финансовых ресурсов (СС).

Если  $ВНД > СС$ , то проект следует принять, если  $ВНД < СС$ , то проект следует отвергнуть, если  $ВНД = СС$  – проект не прибыльный и не убыточный.

Чтобы определить ВНД нужно решить приводимое ниже уравнение относительно  $E_{вн}$ :

$$\sum_{m=0}^n \frac{\Pi}{(1 + E_{вн})^m} - K = 0 ,$$

где  $K$  – дисконтированные капиталовложения;  $\Pi$  – прибыль предприятия.

$E_{вн}$  достаточно просто можно получить, если имеется одно поступление денежных средств и один платеж. Если же имеется ряд притоков и оттоков и они дисконтированы уравнение по поводу  $E_{вн}$  не решается, а оценивается приближенно. Для этого используется специальный финансовый калькулятор. При его отсутствии может быть использован метод последовательных итераций с применением табулированных значений дисконтных множителей.

Расчет ведется с использованием уравнения:

$$ВНД = E_1 + \frac{\text{ЧДД}(E_1)}{\text{ЧДД}(E_1) - \text{ЧДД}(E_2)}(E_2 - E_1),$$

где  $E_1$  – значение процентной ставки в дисконтном множителе, минимизирующее положительное значение показателя ЧДД;  $E_2$  – значение процентной ставки в дисконтном множителе максимизирующее отрицательное значение ЧДД.

Сущность метода заключается в следующем:

Ориентируясь на существующие в момент анализа процентные ставки на ссудный капитал, выбирают два значения нормы дисконта  $E_1$  и  $E_2$  таким образом, чтобы в интервале  $(E_1, E_2)$  функция  $\text{ЧДД} = f(E)$  меняла свое значение с «+» на «-» или наоборот.

Далее производятся необходимые расчеты по определению  $E_{вн}$ . Точность вычислений обратно длине интервала  $(E_1, E_2)$ . Поэтому наименьшая аппроксимация достигается в случае, когда длина интервала не превышает 1%.

**С р о к о к у п а е м о с т и.** Сроком окупаемости называется время, за которое поступления от производственной деятельности предприятия покрывают затраты на инвестиции. Срок окупаемости измеряется в годах или месяцах.

Результаты и затраты, связанные с осуществлением проекта можно вычислять с дисконтированием и без него. Срок окупаемости с учетом дисконтирования называется периодом динамической амортизации и является наиболее точным. При расчетах срока окупаемости рекомендуется использовать дисконтирование как для притока, так и оттока денежных средств.

Алгоритм расчета срока окупаемости ( $T_{ок}$ ) зависит от равномерности распределения прогнозируемых доходов от инвестиций. Если доходы распределены по годам равномерно, то срок окупаемости рассчитывается делением единовременных затрат на величину годовой прибыли:

$$T = \frac{K}{\Pi}.$$

Если доход по годам распределяется неравномерно, то срок окупаемости рассчитывается прямым подсчетом числа лет, в течение которых инвестиции будут погашены кумулятивным доходом.

К проектам конструкторского характера относятся разработки отдельных электротехнических или электронных устройств производственно-технического назначения, а также установок, используемых в качестве лабораторных работ в учебном процессе. Выбор лучшего (базового) варианта производится на основе сопоставления технических и экономических характеристик с существующим устройством или потенциально возможным вариантом устройства.

Выбор вариантов для сравнения производится на основе патентного поиска и изучения литературы по данному направлению. В качестве базы для сравнения должны выбираться изделия, технико-экономические показатели которых превосходят или соответствуют лучшим мировым достижениям.

Сметная стоимость НИР и ОКР включает следующие составляющие:

- заработную плату научных работников;
- затраты на энергоносители;
- затраты на комплектующие изделия и расходные материалы;
- затраты на услуги сторонних организаций;
- накладные расходы (включают затраты на патентные исследования).

Расчет затрат на этой стадии целесообразно проводить точным методом на основе нормативных материалов и трудовых затрат. Исходными данными для расчета являются: нормы трудоемкости по выполнению отдельных видов работ, часовые тарифные ставки специалистов различной квалификации, спецификации оборудования и материалов, используемых при изготовлении изделия, прейскурант цен на материалы и комплектующие изделия, норматив отчислений на социальное страхование и дополнительную зарплату, тариф на электроэнергию.

Основная заработная плата специалистов, проводящих ОКР, определяется с учетом количества инженерно-технических работников, их квалификации, трудоемкости работ и часовых тарифных ставок исполнителей.

Себестоимость изготовления можно определить двумя методами – точным и приближенным. Точный метод базируется на основе нормативов материальных и трудовых затрат предприятий для конкретных изготовителей. Себестоимость при этом определяется путем суммирования отдельных составляющих затрат на изготовление изделия. Методика определения их аналогична ранее изложенной для расчета стоимости ОКР.

Основными статьями расходов является:

- сырье и материалы;



- комплектующие изделия;
- затраты на энергоносители;
- основная и дополнительная з/п производственных рабочих;
- отчисления в различные фонды;

расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, цеховые, общезаводские расходы, которые могут быть учтены через накладные и внепроизводственные расходы.

Оптовая цена единицы изделия определяется путем суммирования полной себестоимости и валовой прибыли  $P_в$ . Валовая прибыль учитывает экономическую ситуацию в стране, темпы инфляции, риски, уровень цен на данный вид продукции, уровень рентабельности производства или отрасли. С другой стороны она должна учитывать возможное удешевление издержек в условиях мелкосерийного или серийного производства. Ориентировочно  $P_в$  можно принять в размере 25...35% от себестоимости изделия.

Объем выпускаемой продукции определяется путем анализа проводимого по оценке потребности в разрабатываемых установках в регионе. После установления объема решается вопрос организации производства. При этом при расчете затрат на стадии производства должны учитываться капитальные вложения.

Единовременные затраты в сфере производства разработанного изделия включают предпроизводственные затраты  $K_{пн.з}$  и капитальные вложения в производственные фонды завода-изготовителя  $K_{пф}$ .

$$K_n = K_{пн.з} + K_{пф}.$$

Предпроизводственные затраты определяются по формуле:

$$K_{пн.з} = S_{НИОКР} + K_{осв},$$

где  $S_{НИОКР}$  – сметная стоимость НИОКР;  $K_{осв}$  – затраты на освоение производства и доработку опытных образцов (ориентировочно можно принять  $K_{осв}$  равным 5...15% от суммарной стоимости общего объема выпуска изделий).

Капитальные вложения в производственные фонды рассчитываются по формуле:

$$K_{пф} = K_{оф} + K_{ос} + K_{пр},$$

где  $K_{оф}$  – стоимость всех видов основных производственных фондов, непосредственно связанных с изготовлением проектируемого изделия. При этом, если изготовление новых изделий возможно на имеющемся оборудовании, должна быть учтена среднегодовая остаточная стоимость основных производственных фондов изготовителя;  $K_{ос}$  – пополнение оборотных средств. В состав оборотных средств включаются запасы сырья, материалов, топлива и полуфабрикатов, а также незавершенное производство ( $K_{ос}$  можно принять в размере 10...20% от себестоимости годового выпуска продукции);  $K_{пр}$  – прочие капитальные вложения, связанные с предотвращением отрицательных социальных, экологических и других последствий, созданием социальной инфраструктуры ( $K_{пр}$  можно принять в размере 5% от  $K_{оф}+K_{ос}$ ).

Все составляющие капитальных вложений в производственные фонды определяются прямым счетом на основе соответствующей проектно-сметной

и технической документации, действующих преискурантов цен, норм и нормативов.

Капитальные вложения в основные фонды могут быть также рассчитаны исходя из показателей удельной фондоемкости или капиталоемкости действующего производства с учетом их корректировки в зависимости от увеличения объема производимых изделий.

Расчет общих экономических показателей инвестиционного проекта – чистого дисконтированного дохода, внутренней нормы доходности и срока окупаемости производится в соответствии с ранее изложенными рекомендациями. Необходимо учитывать, что часто время на освоение производства может быть значительным (от сложности изделия может превышать 1 год). Большая часть изделий должна пройти государственные испытания на МИС. Поэтому первый год часто связан только с освоением серийного производства и прибыль пойдет только с последующих лет.

Особенностью внедрения новой техники в сельское хозяйство является то, что эффективность работы этой техники напрямую связана с функционированием биологических объектов. Зачастую отказы оборудования наносят ущербы значительно выше стоимости техники. В связи с этим в расчетах экономической эффективности часто технологический ущерб имеет более существенное значение.

Ущерб при отказах оборудования связан с недополучением прибыли из-за простоя оборудования или порчи продукции и может быть определен по формуле :

$$Y = \sum_{j=1}^m t_{nj} y_j n_j$$

где  $t_{nj}$  – суммарное время простоя по j-му технологическому процессу, ч;  $y_j$  – удельная величина технологического ущерба по j-му процессу, руб/ч,  $n_j$  - количество животных данного вида.

В связи с тем, что данные ущерба могут иметься только на уровень определенного года то необходимо проводить индексацию цен, пользуясь специальными таблицами.

Технологический ущерб также можно рассчитать с учетом показателей надежности оборудования, например, коэффициента готовности  $k_{Гj}$  :

$$Y = \sum_{j=1}^m t_{pj} y_j n_j (1 - k_{Гj})$$

где  $t_{pj}$  - время работы в году i-го оборудования, ч.

Если ущерб связан со снижением производительности оборудования (недовыпуск продукции) или невозвратимой потерей продукции, то лучше пользоваться формулой:

$$Y = Ц(T_{\phi} - T_{дон}) \alpha П$$

где  $\Pi$  - цена единицы полновесной основной продукции;  $T_{\phi}, T_{доп}$  - соответственно фактическая и допустимая длительность простоя;  $\alpha$  - доля потерь продукции за час простоя сверх допустимой длительности, для кормоцехов, 0,25;  $\Pi$  - среднесуточный объем выпуска продукции.

Последнюю формулу можно также выразить через коэффициент готовности:

$$Y = \Pi(1 - k_r) t_p \alpha \Pi$$

Суммарные годовые текущие издержки включают следующие составляющие:

$$И = Z + Z_3 + S_m + S_p + Y,$$

Наиболее часто в сельскохозяйственном производстве производится замена одного оборудования на другое, тогда критериями экономической эффективности нужно принимать следующие.

1. Снижение технологического ущерба, связанного с недополучением прибыли из-за простоя оборудования:

$$\Delta Y = t_p y (k_{rn} - k_{rб}),$$

где  $k_{rn}, k_{rб}$  - коэффициенты готовности соответственно нового и базового оборудования.

2. Снижение ущерба, связанного с уменьшением производительности оборудования или снижением ее качества:

$$\Delta Y = \Pi \alpha \Pi (k_{rn} - k_{rб}).$$

3. Получение дополнительного дохода за счет снижения себестоимости продукции:

$$\Delta C = (C_б - C_n) Q,$$

где  $C_б, C_n$  - себестоимость единицы продукции при работе соответственно на базовой установке и новой,  $Q$  - валовое производство продукции.

4. Получение дополнительного дохода за счет снижения эксплуатационных расходов:

$$\Delta Z = (Z_{yдб} - Z_{yдн}) Q,$$

где  $Z_{yдб}, Z_{yдн}$  - удельная величина эксплуатационных расходов при работе соответственно базовой и новой установках.

5. Повышение производительности труда через годовую экономию затрат:

$$\Delta T = (T_б - T_n) Q,$$

где  $T_{\bar{o}}$   $T_n$  - трудозатраты производства продукции соответственно при базовом и новом оборудовании.

6. Экономия фонда заработной платы за счет сокращения числа работников:

$$\Delta\Phi_{om} = N_{ep} S_q t_{zod} ,$$

где  $N_{ep}$  - число высвобождаемых рабочих,  $S_q$  - часовая тарифная ставка,  $t_{zod}$  - годовой фонд рабочего времени.

7. Дополнительный доход за счет повышения урожайности сельскохозяйственных культур:

$$D_{yp} = (B_n - B_{\bar{o}}) C ,$$

где  $B_n$   $B_{\bar{o}}$  - валовой сбор продукции при работе соответственно на новом и базовом оборудовании.

Если повышается урожайность нескольких культур при работе на новом оборудовании, то можно воспользоваться формулой:

$$D_{yp} = \sum_1^n \Delta M_i S_i u_i ,$$

где  $\Delta M_i$  - изменение урожайности  $i$ -ой культуры за счет использования нового оборудования,  $S_i u_i$  - соответственно посевная площадь и цена реализации  $i$ -ой культуры.

8. Дополнительный доход за счет повышения продуктивности животных:

$$D_{np} = (P_n - P_{\bar{o}}) C ,$$

где  $P_n$   $P_{\bar{o}}$  - продуктивность животных (привесы, яйценоскость птицы, удои молока и др.) при работе соответственно на новом и базовом оборудовании

## 8. Плагиат, подлог, фабрикация результатов

После окончания оформления ВКР должна быть проверена на предмет заимствования чужого материала. Это может делаться в специальных программах, в том числе открытого доступа.

Плагиат определяется как использование в письменной работе чужого текста, опубликованного в бумажном или электронном виде, без полной ссылки на источник или со ссылками, но когда объем и характер заимствований ставят под сомнение самостоятельность выполненной работы или одного из ее основных разделов. Плагиат может осуществляться в двух видах:

- дословное изложение чужого текста,

- парафраза – изложение чужого текста с заменой слов и выражений без изменения содержания заимствованного текста.

Подлог определяется как сдача письменной работы, выполненной другим лицом, в качестве собственной работы в целях прохождения рубежного контроля знаний или сознательное предоставление собственной работы другому лицу в целях прохождения им рубежного контроля знаний. Если текст использован без разрешения автора, последний не может квалифицироваться как участник подлога.

Фабрикация данных и результатов работы определяется как формирование фиктивных данных или намеренное искажение информации об источниках данных и полученных результатах в целях прохождения рубежного и итогового контроля знаний.

При обнаружении плагиата, объем и характер которого ставят под сомнение самостоятельность выполнения письменной работы или одного из ее основных разделов, при повторном обнаружении плагиата, а также при обнаружении подлога или фабрикации данных и результатов работы руководитель ВКР или рецензент обязан, помимо проставления неудовлетворительной оценки, в течение трех рабочих дней представить служебную записку с информацией о факте нарушения требований к магистерской ВКР и просьбой о применении взыскания на имя декана факультета с приложением копии письменной работы (или ее фрагмента), указанием объема заимствованного текста и его источника. Декан может принять решение об отчислении магистранта. При обнаружении плагиата при защите ВКР ставится оценка «неудовлетворительно».

В ВКР нормы по заимствованию устанавливаются отдельным документом организации, но можно рекомендовать следующие:

- не менее 60% общего объема работы должен составлять авторский текст – текст, который описывает основные положения исследования.

## **9. Требования к содержанию и оформлению магистерской ВКР**

Требования к содержанию

Магистерская ВКР должна соответствовать следующим общим требованиям:

- быть актуальной и решать поставленные задачи;
- содержать элементы научного исследования;
- иметь логическую последовательность изложения материала;
- выполняться с использованием современных методов и способов обработки экспериментальных данных;
- выполняться с использованием программных продуктов, в том числе самостоятельно разработанных;
- содержать убедительное подтверждение и аргументацию полученных результатов в виде сопоставления теоретических и экспериментальных данных;

- содержать ссылки на литературные источники, которые использовались при изложении материала.

Содержание магистерской ВКР предусматривает:

- получение новых результатов, имеющих научную новизну и теоретическое, прикладное или научно-методическое значение;

- апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях или подготовленных публикаций в научных журналах и сборниках.

Магистерская ВКР не должна иметь исключительно учебный, компилятивный или реферативный характер.

Содержание ВКР должно отражаться в основных научных понятиях, таких как:

- проблемная ситуация в области диссертационного исследования представляет собой основные его недостатки, свойства, характеристики, а также совокупность проблем применимости объекта исследований; возникает несоответствие между имеющимися и требуемыми свойствами объекта исследований;

- научная проблема - обобщенное множество сформулированных научных вопросов как область будущих исследований, соответствует постановке и решению задач теоретического и прикладного характера, требующих получения новых знаний; заключается в необходимости разработки нового предмета исследований, который даст возможность преодолеть проблемную ситуацию, сложившуюся в области объекта исследований;

- объект исследований – это процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения; объект исследований является носителем негативного прецедента, именуемого проблемной ситуацией; для инженерных направлений в качестве объекта могут выступать элементы систем, устройства механизмы;

- предмет исследования – это то, что находится в границах объекта; объект и предмет исследования соотносятся между собой как общее и частное: в объекте выделяется та часть, которая служит предметом исследования; в качестве предметов исследований могут быть характеристики, зависимости, математические модели;

- цель работы и задачи исследования (цель отвечает на вопрос: «Что должно быть достигнуто в ходе исследования или разработки?», задачи должны быть ответом на вопрос: «Как будет достигнута цель исследования?»);

- сведения о методической основе исследования;

- научная новизна (один – два пункта);

- теоретическая и практическая значимость результатов работы;

- апробация результатов исследования;

- структура и объем работы.

Каждый раздел ВКР должен завершаться выводами, в которых формулируются основные результаты исследований по разделу. При написании

ВКР должен использоваться научный стиль изложения, которому присущ формально-логический способ описания и объективная констатация фактов. Содержательное описание должно иллюстрироваться системотехническими решениями в виде структурных и принципиальных схем, диаграмм, графиков, блок-схем алгоритмов, иллюстраций математических моделей и пр. Язык написания должен быть профессионально грамотным, изложение должно вестись от 3-го лица.

Требования к структуре, объему и оформлению.

Рекомендуемая структура магистерской ВКР включает:

- титульный лист;
- содержание с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (разделы и подразделы);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист - бланк стандартного образца, заполняется с указанием названия темы, шифра направления магистерской подготовки. Название темы должно быть четким, кратким, однозначно соответствовать предмету и объекту исследования. В названии не допускается использование необщепринятых сокращений (аббревиатур).

В содержание выносятся наименования разделов и подразделов с указанием страниц в тексте и с использованием цифровой арабской нумерации.

Введение содержит общую характеристику работы, которая включает следующие элементы:

- актуальность темы - краткое (1-2 стр.) изложение сути проблемной ситуации, границы между знанием и незнанием о предмете исследования, необходимости и своевременности решения задачи в соответствии с требованиями сельскохозяйственного производства;
- цель и задачи исследования - определение цели и конкретных задач, способствующих достижению цели;
- объект и предмет исследования - определяется темой и заглавием ВКР;
- методы исследования - используемый инструмент и математический аппарат;
- научная новизна (2-3 и более пунктов) - новые результаты теоретического характера, которые получены в процессе исследований (новый подход, способ, модель, методика и т.п.);
- практическая ценность (2-3 и более пунктов) - новые результаты прикладного характера, которые могут быть использованы на практике (оборудование, технологии, методики, информационные технологии, программные средства и т.п.) и что это дает (экономический эффект, снижение затрат времени и трудозатрат, повышение производительности труда, экологический эффект и т.п.);

- результаты (положения), выносимые на защиту, т.е. новые и существенные результаты, обсуждение которых позволяет оценить значимость и качество выполненной работы;
- апробация результатов - отражает участие в семинарах и конференциях (перечислить), на которых обсуждались основные положения работы (целесообразно указать также дипломы и грамоты, полученные по результатам участия в конференциях и конкурсах научных грантов);
- публикации - указать количество опубликованных работ по основным результатам исследований. Обычно введение по объему не превышает 5-6 страниц текста полуторным интервалом.

Основная часть содержит критический анализ состояния проблемы, предлагаемые способы решения проблемы, существующие техника и технологии, направление и перспективы разрешения проблемы. В разделах логично и аргументировано раскрывается тема ВКР, с достаточной степенью детализации рассматриваются методика и техника исследований, обсуждаются и обобщаются полученные результаты.

В общем случае эта часть должна иметь следующие составляющие:

- аналитический обзор;
- научная (теоретическая) составляющая;
- научно-практическая составляющая;
- прикладная составляющая.

Аналитический обзор - определение современного состояния и степени разработанности выбранной для исследования темы, критическая оценка существующих методов и средств решения. Обзор является базой для обоснования и изложения задачи как развития существующих подходов или в оригинальной постановке, а также обоснованием актуальности темы магистерской ВКР и необходимости решения задачи. В соответствии с целью исследования формулируются конкретные задачи исследования.

Научная (теоретическая) составляющая - включает в себя предлагаемые методы и подходы к решению задачи, выполненную последовательность действий и полученные теоретические результаты. Объем теоретической главы ВКР должен быть не менее 35-40 страниц текста полуторным интервалом.

Научно-практическая составляющая - включает в себя практическую реализацию результатов, разработку схемных решений, новых технологий, конструкций оборудования, разработку программного продукта, информационной системы, инженерных методик.

Прикладная составляющая - должна подтверждать достоверность полученных результатов и эффективность их использования, практическую значимость, также приводятся результаты экспериментальных исследований в лабораторных и производственных условиях.

Общие выводы - последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении, а также практические предложения производству.



Список использованных источников. Каждый включенный в список использованной литературы источник должен иметь отражение в тексте ВКР.

Приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок.

Примерный объем магистерской ВКР, без приложений, должен составлять 60–80 страниц авторского текста.

Текст ВКР набирается на компьютере, шрифт – Times New Roman, размер - 14 пунктов, межстрочный интервал – 1,5. Формулы должны быть оформлены в редакторе формул Equation Editor и вставлены в документ как объект. Размеры шрифта для формул: - обычный – 14 пт; - крупный индекс – 10 пт; - мелкий индекс – 8 пт; - крупный символ – 20 пт; - мелкий символ – 14 пт.

В работе по всем четырем сторонам листа должно быть оставлены поля. Размер правого - 10 мм, верхнего и нижнего ноля - 20 мм, левого - 30 мм. Основную часть работы следует делить на разделы, подразделы и пункты (главы, параграфы, пункты). Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Перенос слов в заголовках не допускается. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Допускается каждый раздел основной части начинать с нового листа. Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и последующим текстом должно быть два межстрочных интервала (через строку). Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и последней строкой предыдущего текста должно быть четыре межстрочных интервала (через 2 строки). Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют. На всех остальных листах страницы проставляются. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений.

Сокращение слов в тексте не допускается, кроме установленных ГОСТ 2.316, ГОСТ Р 21.1101, ГОСТ 7.12. Условные буквенные и графические обозначения должны соответствовать установленным стандартам (ГОСТ 2.105).

Обозначения единиц физических величин необходимо принимать в соответствии с ГОСТ 8.417, СН 528.

Текст ВКР должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. В тексте ВКР не допускается:

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в таблицах и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки;
- использовать в тексте математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин. Нужно писать: знак минус;

- употреблять знаки (<, >, ?, №, %) без цифр;
- обозначать разные физические величины одними и теми же буквами.

Числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и величин счета следует писать цифрами, а число без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами.

Если в тексте ВКР приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например: 1; 1,5; 2 г.

В тексте диссертации перед обозначением параметра дают его пояснение. Например: текущая стоимость С.

Графическая часть ВКР (электрические схемы, блок-схемы алгоритмов, процессные и структурные модели, диаграммы, графики и т. п.) выполняется с соблюдением соответствующих государственных стандартов к оформлению текстовой документации. Графическую часть следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте. Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенного точкой. Например, Рисунок 3.1. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных (под рисунком) посередине страницы и располагают следующим образом:

«Рисунок 3.1 – Структурная схема электропривода дробилки кормов»

Для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей применяют таблицы. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1» (см. перенос таблицы 3.1 на с.13).

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.

Если повторяющейся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк. Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Разрядность данных в таблице не должна превышать 2-3-х десятичных знаков после запятой.

Формулы должны располагаться отдельными строками с выравниванием по центру страницы или внутри строк. В тексте рекомендуется помещать формулы короткие, простые, не имеющие самостоятельного значения и не пронумерованные. Наиболее важные, а также длинные и громоздкие формулы (содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования) должны располагаться на отдельных строках. Нумеровать необходимо все формулы. Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы. Непосредственно под формулой приводится расшифровка символов и числовых коэффициентов, если они не были пояснены ранее в тексте. Первая строка расшифровки начинается словом «где» без двоеточия после него. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Пример заполнения таблицы:

Таблица 9.2 – Расчет чистого дисконтированного дохода ЧДД при норме доходности  $E_n=0,12$  и уровне инфляции  $\delta=0,1$

Показатели	Годы					
	0	1	2	3	4	5
За счёт снижения технологического ущерба, тыс. руб.		1050	1050	1050	1050	1050
От экономии средств на оплату за электроэнергию, тыс. руб.		11,4	11,4	11,4	11,4	11,4
От экономии средств на замену электродвигателя, тыс.руб.					57,6	
Денежные потоки		1061,4	1061,4	1061,4	1119	1061,4
$(1+E)^{-t}$		0,982	0,965	0,947	0,930	0,914
Дисконтированный годовой доход, тыс. руб.		1 042,4	1 023,8	1 005,5	1 041,2	970,0
ЧДД, тыс.руб.						5083

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например: (2.4).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой буквенного обозначения приложения, например: (В.1).

Пример приведения формулы:

$$\Delta Y_m = y t_{200} n(k_{2n} - k_{20}), \quad (4.15)$$

где:  $y$  - удельный технологический ущерб, зависящий от вида животных или птицы, а также от технологической операции, руб/гол.час;  $n$  - количество птицы, гол.

В тексте ВКР, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, могут быть использованы вводимые лично автором буквенные аббревиатуры. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, а в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки.

Приложения должны начинаться с новой страницы в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовки с указанием слова *Приложение*, его порядкового номера и названия.

Нарушение правил оформления магистерской ВКР ведет к снижению оценки вне зависимости от содержания работы.

В конце ВКР приводится список использованных источников. Пример оформления списка использованных источников:

#### **Список использованных источников**

1. Айвазян, С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики: Учебник / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. - М.: ЮНИТИ, 1998. - 545 с.

2. Жеребин, В. Классификация, функции и значение деятельности домашних хозяйств / В. Жеребин // Вопросы статистики. – 2004. - №8.- С.22-24

3. Российская Федерация. Президент (2000 – ; В. В. Путин). Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации : (о положении в стране и основных направлениях внутр. и внеш. политики государства). – М. : [б. и.], 2001. – 46, [1] с.

4. Российская Федерация. Законы. О порядке учета доходов и расчета среднедушевого дохода семьи и одиноко проживающего гражданина для признания их малоимущими и оказания им государственной социальной помощи : федер. закон : [ принят Гос. Думой 7 марта 2003г. : одобр. Советом Федерации 26 марта 2003г.]. – [2-е изд.]. – М.:Ось-99, [2003].- 51с.

5. Республика Мордовия. Законы. О мерах социальной поддержки отдельных групп населения, проживающих в Республике Мордовия: респ. закон : [принят Госсобранием 23 декабря 2004// Ведомости Госсобрания РМ. - 2004. - №9.- С.23-37

6. Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации : офиц. текст. – М. : Маркетинг, 2001. – 39, [1] с.

7. «Актуальные проблемы качественного экономического роста», Всероссийская научно-практическая конф.(2005; Саранск). Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы качественного экономического роста», 20-21 октября/редкол.: Н.П.Макаркин(отв. ред. и др. – Саранск: тип. «Красс. Окт.», 2005. – 228с.

## **10. Организация работы над ВКР**

Государственная итоговая аттестация является заключительным итогом научно-исследовательской или экспериментально-исследовательской работы магистранта, на которые отводится 9 зачетных единиц учебного плана.

Помимо закрепления темы магистерской ВКР за магистрантом при зачислении процесс выполнения работы включает следующие этапы:

- составление задания и выбор направления исследования;
- теоретические и прикладные исследования;
- оценка результатов исследования и оформление ВКР;
- подготовку к государственному экзамену (ГЭК);
- сдача ГЭК;
- подготовку к защите ВКР;
- защиту ВКР.

Индивидуальный график выполнения этапов разрабатывается научным руководителем совместно с магистрантом.

Обязанности научного руководителя выпускной квалификационной работы:

- практическая помощь студенту в выборе темы работы и разработке плана его выполнения;
- оказание помощи в выборе методики проведения исследования;
- квалифицированные консультации по подбору литературы и фактического материала;
- систематический контроль хода выполнения диссертационной работы в соответствии с разработанным планом;
- оценка качества выполнения ВКР в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями (отзыв научного руководителя);
- проведение предзащиты с целью выявления готовности студента к защите.

Научными руководителями выпускных квалификационных работ могут быть профессора и доценты, штатные или совместители, имеющие ученую степень доктора или кандидата наук.

Общее руководство научным содержанием и образовательной частью магистерской программы должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником вуза, имеющим степень доктора наук и (или) ученое звание профессора соответствующего профиля, стаж работы в обра-

зовательных учреждениях высшего профессионального образования не менее трех лет.

Результаты исследований магистрант последнего года обучения обязан доложить на заседании кафедры в соответствии с утвержденным графиком. Заведующий кафедрой подписывает заключение, где указывается готовность магистранта к защите и отмечаются положительные стороны ВКР (Приложение 5).

## **11. Процедура проведения государственного экзамена и критерии оценки**

Госэкзамен проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса.

К госэкзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения по образовательной программе.

Приказ о допуске обучающихся к госэкзамену готовит декан факультета не позднее, чем за неделю до начала экзамена. До начала работы ГЭК деканат ведет подготовку документации:

- сводную ведомость успеваемости обучающихся;
- зачетные книжки;
- личные дела;
- бланки протоколов заседаний;
- приказы и распоряжения, касающиеся работы ГЭК и др.

Особое внимание уделяется подбору аудитории для экзамена, так как это должен быть компьютерный класс. На экзамен приглашаются все обучающиеся одновременно, не более одной группы в день. Председатель ГЭК знакомит обучающихся с приказами о составе ГЭК и порядке сдачи экзамена, приглашает двух членов комиссии и под своим руководством организует постоянное наблюдение за ходом экзамена.

В соответствии с распоряжением о допуске к экзаменам обучающемуся предлагаются задания (высвечивается на мониторе) и бланки для поясняющих ответов со штампом деканата.

Все обучающиеся одновременно приступают к составлению ответа на вопросы задания. На подготовку ответов отводится 3 академических часа. При необходимости может объявляться обязательный для всех перерыв на 15-20 минут.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственному аттестационному испытанию во время ее проведения запрещается взаимно консультировать друг друга, выходить из аудитории без разрешения комиссии, иметь при себе и использовать средства связи.

По истечении установленного времени экзамена все обучающиеся сдают ответы на задания для проверки.

Результат госэкзамена определяется дифференцированно оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые

объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии. Порог успешности устанавливается методической комиссией.

Результат госэкзамена, кроме неудовлетворительной оценки, вносится в зачетную книжку обучающегося и заверяется подписями всех членов экзаменационной комиссии, присутствующих на заседании. Секретарь экзаменационной комиссии сдает зачетные книжки в деканат факультета, а протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий в учебно – методическое управление.

Испытания по государственному экзамену включают два блока тестовых заданий и написание эссе на научно-популярную тему. Первый блок «Современные проблемы науки и производства в инженерии» включает более 60 заданий по дисциплине базовой части ОП (проверка освоения компетенций ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7). С помощью этого блока производится проверка у выпускников общепрофессиональной подготовки к решению производственных задач общего характера: видению стратегий современного производства, способности анализа проблем и поиска оптимальных решений, умению планировать деятельность коллектива для получения максимального дохода. Второй блок «Моделирование в агроинженерии» и «Прикладное программное обеспечение при проектировании технологических систем» включает по 60 заданий дисциплин вариативной части ОП (проверка освоения компетенций ОПК-3, ОПК-4). С помощью этого блока производится проверка у выпускников общепрофессиональной подготовки к решению производственных задач на основе современных прикладных программ с использованием компьютерных и цифровых моделей. Эссе пишется на заданную комиссией тематику в свободной форме в объеме 1-3 стр. Магистрант должен изложить в научно-популярном виде свое представление по предлагаемой проблематике (общекультурные компетенции ОК-1, ОК-2), что позволит оценить его уровень мировоззрения. Результаты тестирования оцененные по каждому блоку сводятся в таблицу (форма в Табл.1) и выводится общая оценка по тестированию путем усреднения полученных оценок. После чего можно определить общий уровень освоения компетенций, выносимых на государственный экзамен по формуле:

$$U_{cp} = \frac{OЦ_{cp}}{OЦ_{макс}} \cdot 100\%$$

где  $OЦ_{cp}$  - средняя оценка по блокам;  $OЦ_{макс}$  - максимальная оценка, при пятибалльной системе – 5.

Перечень вопросов по отдельным блокам и тематика эссе приведены в Программе ГИА. При использовании программных продуктов, позволяющих сразу определять уровень освоения компетенций, как по отдельным блокам, так и общий, порог успешности устанавливается методической комиссией. Итоговая оценка является средней по всем блокам с округлением до целого значения.



Государственная экзаменационная комиссия принимает решение по общей оценке по данному аттестационному испытанию на основе пятибалльной шкалы. Также принимается решение по уровню освоения компетенций, что необходимо для дальнейшей оценки при последующем аттестационном испытании.

Таблица 1 – Шаблон для получения общей оценки по экзамену

Блок	Компетенции	Оценка
Современные проблемы науки и производства в инженерии	ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7	
Моделирование в агроинженерии, Прикладное программное обеспечение при проектировании технологических систем	ОПК-3, ОПК-4	
Эссе	ОК-1, ОК-2	
ИТОГО, средняя		

## 12. Процедура проведения защиты выпускной квалификационной работы и критерии оценки

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет в организацию письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет в организацию отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры подлежат рецензированию. Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется одному рецензенту из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо факультета, либо КубГАУ. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам.

На факультете проводится ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, размещаются в электронно-библиотечной системе КубГАУ и проверяются на объем заимствования.

Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе организации, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается отдельным документом.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

До начала работы (за 5 дней) по защите ВКР государственной экзаменационной комиссии магистрантом должны быть предоставлены ВКР; отзыв научного руководителя; заключение кафедры; рецензии; заключение по результатам проверки на объем заимствования; разрешение от предприятия на использование и публикацию его производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам (в случае выполнения выпускной квалификационной работы по конкретному предприятию); раздаточный материал, включающий автореферат в виде буклета и основное содержание слайдов доклада; CD – диск с текстом ВКР (можно в формате PDF), авторефератом (в формате PDF), а также презентацией – в том формате, в котором она будет воспроизводиться на защите. Диск хранится в архиве факультета без разрешения на его копирование третьими лицами.

В государственную экзаменационную комиссию могут быть представлены другие материалы - неофициальные отзывы, письменные заключения от организаций, осуществляющих практическую деятельность по профилю магистерской диссертации, справки или акты внедрения результатов научного исследования, характеризующие научную и практическую ценность выполненной магистерской ВКР.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава в соответствии с порядком проведения защиты, утвержденным в КубГАУ.

Защита диссертаций происходит на открытом заседании ГЭК в следующей последовательности:

председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество магистранта-выпускника, зачитывает тему диссертации;

магистрант-выпускник докладывает о результатах диссертации;

члены ГЭК и присутствующие на защите диссертации специалисты, преподаватели, студенты и др. задают магистранту-выпускнику вопросы по

теме диссертации;

магистрант-выпускник отвечает на заданные вопросы;

секретарь ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя и рецензию на диссертацию;

магистрант-выпускник отвечает на замечания, отмеченные рецензентом.

Основной задачей комиссии является обеспечение профессионально-объективной оценки научных знаний и практических навыков (компетенций) выпускников магистратуры на основании экспертизы содержания магистерской диссертации и оценки умения диссертанта представлять и защищать ее основные положения.

Продолжительность защиты одной магистерской диссертации, не должна превышать 45 минут на одного магистранта. Для защиты магистерской диссертации магистрант выступает с докладом перед государственной экзаменационной комиссией не более 15 минут.

Присутствие и выступление на заседании государственной экзаменационной комиссии по защите магистерской диссертации научного руководителя - обязательно.

На защите магистерской диссертации могут присутствовать и принимать участие в обсуждаемой проблеме специалисты из организаций, осуществляющих практическую деятельность по профилю работы и другие заинтересованные лица.

Защита осуществляется по утвержденному графику в специально оборудованной аудитории. Процедура защиты включает доклад-презентацию об основных научно-исследовательских результатах работы, демонстрацию работоспособности оборудования или программных продуктов и их функциональных возможностей.

Магистрант может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание диссертации на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите и может сопровождаться вопросами на этом языке.

Государственная экзаменационная комиссия должна учитывать уровень внедрения научных достижений в производство, общественную деятельность обучающегося, а также возможное получение дополнительного образования, что необходимо для оценки общекультурных компетенций. К результатам внедрения относятся: рекомендации к внедрению в учебный процесс нового творческого курса (подтверждается актом внедрения), учебно-методический комплекс дисциплины или рабочая программа дисциплины, методическое обеспечение (методические указания для выполнения лабораторных работ, практикум, конспект лекций и т.д.), действующий стенд для выполнения лабораторных работ (при наличии); новое оборудование, установленное на производстве (подтверждается актом внедрения); комплекс мероприятий, повышающий эффективность производства.

Решение об оценке защиты магистерской диссертации - «отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», а также о присуждении академической степени магистра и выдаче диплома государственного образца (без отличия, с отличием) принимается государственной

экзаменационной комиссией на закрытом заседании открытым голосованием простым большинством голосов членов комиссии, участвовавших в заседании. При этом принимается во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника магистратуры, а также отзывы научного руководителя и рецензентов.

Результаты государственного аттестационного испытания, объявляются в день его проведения или на следующий день.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается отдельным документом), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением организации ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности), что оговаривается в отдельном документе.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письмен-

ную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае, указанном в абзаце третьем настоящего пункта, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные КубГАУ.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;

об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в КубГАУ.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

### **13. Рекомендуемое содержание и структура устного выступления на защите ВКР**

Речь магистранта должны быть не только ясной и уверенной, но и выразительной, что зависит от темпа, громкости и интонации. Если он говорит торопливо, проглатывая окончания слов, или очень тихо и невнятно, то качество выступления от этого резко снижается. Спокойная, неторопливая манера изложения всегда импонирует слушателям. Совершенно недопустимо нарушение так называемых норм литературного произношения, в частности, употребление неправильных ударений в словах. Можно дать несколько советов, помогающих магистранту подготовить текст своего доклада:

- все цифры в тексте записывайте только прописью, чтобы не пришлось считать нули;
- подчеркивайте выделяемые слова;
- оставляйте большие поля при печатании, чтобы можно было дополнить речь своими замечаниями;
- повторяйте существительные, избегая местоимений;
- используйте простые слова и простые утвердительные предложения;
- не перегружайте текст подчиненными предложениями.

Можно рекомендовать следующую структуру доклада.

1. Уважаемые члены Государственной комиссии, вашему вниманию представляется выпускная квалификационная работа на тему "...*(назвать тему)*..." выполненная под научным руководством ...*(назвать ФИО руководителя)*.

2. Объясните причины выбора темы и суть проблемы, решаемой в работе (до 1 минуты)
3. Целью работы было ... (15 секунд)
4. Основные задачи, решаемые в работе...*перечислите задачи по пунктам* ... (до 30 секунд)
5. Содержание работы (12 минут):
  - в первой главе проведен обзор литературы и других источников по теме исследования, основными источниками были (...указать 2-3 основных теоретических источника...), данной проблемой занимались ((...указать 2-3 основных ученых, в том числе сотрудников факультета));
  - во второй главе объясняется методика исследования, которая состоит в ... (кратко назвать методы, не объясняя их суть), представить математический аппарат, основные функциональные зависимости, различные схемные решения;
  - в третьей главе представлены результаты экспериментального исследования или моделирования и даны рекомендации производству по итогам работы,
  - огласить общие выводы и дать оценку результатов.
6. Благодарю за внимание и готов(а) ответить на вопросы членов комиссии по содержанию работы.

Не забудьте на защите представить раздаточный материал – автореферат (всего 4-5 страниц), и покадровую распечатку презентации (не более 10-11 слайдов).

Рекомендуется согласовать текст выступления и раздаточный материал с научным руководителем работы. По согласованию с научным руководителем возможно отклонение от рекомендуемого содержания и структуры речи на защите ВКР.

Следует учесть и такой вопрос как выбор одежды. Это важно для магистранта. Известная элегантность, аккуратность, подтянутость в одежде способствуют благоприятному впечатлению и расположению к нему со стороны членов Государственной аттестационной комиссии, а также всех присутствующих на защите. Магистрант делает свой доклад стоя за трибуной, обращая внимание при помощи указки на какие-либо объекты, изображенные на слайдах, плакатах или натуральных объектах. В нужных случаях он сходит с трибуны, чтобы написать какие-либо формулы на доске, объяснить особенности экспоната. Неприглядное впечатление оставляет тот, кто во время выступления прохаживается возле стола с членами Государственной аттестационной комиссии.

Отвечая на и вопросы членов комиссии, нужно касаться только существа дела. Магистранту следует проявлять скромность в оценке своих научных результатов и тактичность к задающим вопросы. Прежде чем отвечать на вопрос, необходимо внимательно его выслушать и записать. Желательно на заданный вопрос отвечать сразу, а не выслушивать все вопросы, а потом на них отвечать. При этом надо учитывать, что четкий, логичный и аргументированный ответ на предыдущий вопрос может исключить последующий.



## 14. Общие правила создания презентаций

Давно установлено, что человеческая память наиболее эффективно сохраняет информацию при сочетании работы зрительного и слухового каналов ее получения. По данным исследований, человек запоминает примерно 30% прочитанной информации и около 20% информации, воспринимаемой на слух, тогда как при восприятии одновременно на слух и зрительно доля запоминаемой информации увеличивается до 50- 75% (Sorgi and Hawkins, 1985). Все это привело к тому, что, при проведении научных презентаций всегда широко использовались различные наглядные средства: плакаты, макетные образцы в статическом и динамическом режимах, действующие модели реальных размеров и т.д. Появлялись технические средства для облегчения демонстрации: диапроектор, проектор с пленками, проектор с подключением к ПЭВМ.

Сейчас все применяют электронные слайды, составленные с помощью Microsoft Powerpoint и других подобных программ. Компьютерные программы, позволяющие создавать электронные слайды, которые проецируются на экран при помощи проектора, обладают широкими возможностями, что значительно упрощает создание слайдов. Многие специалисты в области публичных выступлений считают, однако, что на практике наглядные средства, в частности, слайды, не только не улучшают усвоение и запоминание представляемой информации, но и осложняют их (Booth, 1983).

Лучше всего подробно остановиться на анализе ошибок применения слайдов в научной презентации и обобщить практические рекомендации по их правильному использованию.

Зачастую слайды могут быть неправильно составлены и оформлены, некорректно использоваться, неудачно комментироваться выступающим или слишком интенсивно использоваться.

При создании слайдов научной презентации необходимо учитывать общие рекомендации, которые должны соблюдаться при составлении слайдов любой разновидности.

### **Общие рекомендации.**

1. Нужно стараться использовать проектор не только как слайдоскоп (показ статических картинок), но использовать его динамические и анимационные возможности.

1. Каждый слайд должен быть задействован в докладе. На слайд нужно стараться выносить только ту информацию, которая без зрительного восприятия не воспринимается.

2. Слайды должны дополнять или обобщать содержание выступления или его частей, а не дублировать его. Текстовые материалы или изображения, выносимые на слайд, должны не повторять содержание части выступления, а

обобщать, структурировать или иллюстрировать ее. Отдельные части доклада невозможно донести слушателям без динамики функционирования объекта, например, во время движения транспортного средства показать как изменяется нагрузка или продемонстрировать как разбирается электродвигатель с применением особенного инструмента и т.д.

3. Аудитория должна четко представлять, к какой именно части выступления относится слайд, поэтому каждый слайд должен иметь заголовок и нумерацию. Заголовок должен отражать основное содержание слайда и состоять из 5-9 слов.

4. Информация на слайдах должна быть представлена кратко, четко и хорошо структурирована, вывод отдельных информации можно делать последовательно (выводить по щелчку мыши) и синхронно с докладом.

5. Нельзя перегружать слайд информацией, поэтому сложные схемы и списки целесообразнее разбить на несколько слайдов, при этом на втором слайде необходимо повторить заголовок первого с пометкой "продолжение". Лучше выводить только ту часть схемы, которая заслуживает большего внимания. Если по докладу идет информация по работе схемы, то можно проявлять на слайдах отдельные части синхронно с докладом, например, электрический ток поступает на блок питания (проявляется схема блока питания), где понижается напряжение и преобразуется в постоянный ток и далее поступает на усилитель (проявляется схема усилителя) и т.д.

6. Текст должен состоять из однородных грамматических структур: так, если главное слово первого подпункта списка – существительное, то остальные подпункты лучше построить так же.

Существует четыре основных типа слайдов, обычно используемых на научной презентации: текстовые слайды, слайды данных (таблицы, кривые, различные виды диаграмм, и т.д.), слайды схем (структурные, функциональные, принципиальные и т.д.), слайды со встроенными роликами фильмов (записи процессов работы объектов, процессов ремонтов и регулировок, различные анимационные фильмы) .

#### **Текстовые слайды.**

При составлении слайдов этого типа рекомендуется соблюдать следующие правила.

1. В целях сокращения объема выводимой информации на слайдах следует использовать не полные предложения, а словосочетания.

2. Оптимальное количество строк на слайде - 6,7, и в любом случае не должно превышать 9 строк, включая заголовки.

3. Количество слов в строке не должно превышать 9 слов.

4. Допускается вынесение на слайды полных предложений, если это цитаты или определения, но они не должны быть слишком длинными, так как их чтение отнимет у аудитории и без того ограниченное время. Большинство авторов рекомендует, чтобы таких слайдов было не больше 1 в течение - 5-7 минутной презентации, и 2-х – в течение 12-15-минутной.

#### **Слайды данных.**

На слайдах нельзя использовать сложные таблицы с множеством колонок и строк, и вообще не рекомендуется часто использовать таблицы. Таблицы, приводимые в научной работе, в презентации лучше заменять на графики, которые более точно и четко отражают связи между объектами исследования, показывают тенденцию процесса. Аудитория тяжело воспринимает интерпретацию данных в виде таблиц, так как при виде множества цифр приходится еще мысленно анализировать процессы – снижается или увеличивается, совпадает с другими цифрами или нет. Если без них все-таки нельзя обойтись, то количество колонок и строк в таблице не должно превышать 5-6, величина пробелов между колонками должна быть примерно равна величине колонок, чтобы текст зрительно не сливался. В противном случае содержание этой таблицы перестает восприниматься слушателями презентации. К наиболее часто используемым типам схем относятся столбиковые диаграммы, круговые диаграммы, точечные диаграммы (диаграммы рассеивания) и кривые. Хорошо воспринимаются объемные диаграммы.

#### **Слайды схем.**

Изображения различных схем – принципиальных, структурных, функциональных, лучше приводить в том случае, если это будет идти синхронно с докладом по разъяснению взаимодействий отдельных составляющих. Особенно важные части схем следует выделить другим цветом. Также лучше выделять отдельными цветами или толщинами линий блоки, имеющие разное назначение или принадлежность. Схемы следует также изображать с дополнительными действиями: нанести движущие стрелки, показывающие направление электрического тока или прохождения сигнала, привести колеблющийся график, изображающий форму сигнала, приводить другие анимационные структуры. Если докладчик хочет показать как он изменил существующую схему, то доработанную часть также следует выделять каким-нибудь способом. Все схемы следует изображать с соблюдением нормативных требований к условно-графическим изображениям.

#### **Слайды со встроенными роликами фильмов.**

На слайдах, в которые встраиваются ролики фильмов необходимо отвести место для экрана воспроизведения и лучше, чтобы он был связан схематично структурно с объектом исследования. В докладе необходимо точно рассчитать время воспроизведения, сопровождать комментариями то, что демонстрируется. Такие слайды, как правило, сокращают время на разъяснение работы объектов, хорошо воспринимаются аудиторией, акцентируют внимание слушателей после утомительной части доклада.

Для привлечения и удержания внимания аудитории целесообразно применять комбинацию всех типов слайдов, если материал это позволяет.

Каждый из перечисленных выше разновидностей слайдов целесообразно применять в определенных случаях.

1. Текстовые слайды используются для отражения классификаций, списков, нормативных данных и классических определений терминов. Их удобно использовать, если на слайды нужно вынести содержание презентации, цели исследования, использованные методы, возможные результаты, выводы и т.д.

2. При отображении процентных соотношений лучше использовать круговые или столбиковые диаграммы, .

3. Вертикальные столбиковые диаграммы и диаграммы рассеивания (точечные диаграммы) идеальны для демонстрации соотношения, изображения нескольких функциональных зависимостей, указания точек пересечения отдельных графиков. Особенно часто применяются при интерпретации экспериментальных данных.

4. Графики функций хорошо иллюстрируют изменения во времени, по расстоянию.

#### **Рекомендации оформления слайдов.**

1. Слайды лучше ориентировать горизонтально; при вертикальной ориентации место на слайде используется менее неэффективно.

2. Необходимо использовать более крупный размер шрифта для заголовков и более мелкий - для текста слайдов, причем шрифт в заголовках и тексте слайдов должен быть один.

3. Для выделения следует использовать жирный шрифт или цвет, а не курсив, подчеркивание или набор слов заглавными буквами, поскольку они значительно хуже воспринимаются. Заглавные буквы можно использовать для заголовков или если нужно выделить одно слово в тексте слайда.

4. Количество различных шрифтов не должно быть больше двух, размер должен быть одинаковым на всех слайдах.

5. Текст на слайдах следует выравнивать по левому краю, оставляя правый край рваным; доказано, что это ускоряет его восприятие.

6. Рекомендуемый стандартный размер шрифта текста слайдов – 22 - 24. При выборе некоторых типов шрифта и в заголовках приходится применять больший размер (оптимальный размер для заголовков 30-40). Чтобы точно определить размер шрифта, нужно провести «репетицию» презентации, т.к. то, что выглядит достаточно разборчиво на экране компьютера, может оказаться слишком мелким на экране.

7. Рекомендуемый межстрочный интервал 1,5.

8. На слайдах не должна использоваться пунктуация в конце фразы или предложения, т.к. знак препинания заставляет читателя подсознательно сосредоточивать внимание на нем, что отвлекает.

9. При оформлении списков на текстовых слайдах предпочтительно использовать жирные точки, а не цифры, если только список не отражает жесткую последовательность; в последнем случае предпочтительнее цифры.

10. Количество строк на текстовых слайдах не должно превышать 7 вместе с заголовком, количество слов в строке не должно быть более 7, а в заголовке - 5.

11. В столбиковых диаграммах количество столбиков и количество секторов в круговых диаграммах не должно быть больше 7.

12. Предпочтителен единый дизайн на всех слайдах, это дает возможность аудитории сосредоточиться на содержании.

13. Отрезки текста, расположенные на небольшом расстоянии друг от друга, воспринимаются как единое целое, расположенные на большем расстоянии – как принадлежащие к разным смысловым группам.

14. В цветовом оформлении следует использовать контраст и закономерности сочетания цветов. Во-первых, цвет текста должен резко контрастировать с цветом фона. Стандартное сочетание – черный текст на белом или другом очень светлом фоне идеально для хорошо освещенной аудитории, если же аудитория затемнена, лучше использовать светлый текст на черном фоне, например, белый на синем или желтый на темно-зеленом. Следует избегать красного цвета в больших количествах – он раздражает глаз, и сочетания красный – зеленый, доказано, что эти цвета не воспринимаются многими людьми (Purrington, 2005).

15. Слайд не должен быть перегружен графическими изображениями и текстом, свободное поле слайда должно быть достаточно большим.

16. Цветовая гамма всех слайдов должна быть единой.

17. Не следует перегружать слайды различными элементами оформления.

18. Не рекомендуется включать в состав слайдов изображения, не несущие смысловой нагрузки. Если аудитория устала, ее целесообразнее 'разбудить' не забавной, но неинформативной картинкой или анимацией, а каким-либо другим способом.

19. Прежде чем приступить к разработке слайдов, необходимо выработать их общий дизайн, который будет использоваться в качестве шаблона.

20. Полезно использовать следующий алгоритм: оценка аудитории и цели презентации, выбор шрифта, определение цвета фона и дизайна фона, выбор шрифта, выбор размера шрифта для заголовка и различных иерархических уровней текста или подрисуночных надписей, выбор цветового решения различных уровней иерархического деления (например, точки, выделяющие различные подуровни в списке, могут быть разных цветов).

21. При выборе размера шрифта и графических изображений необходимо учитывать размеры комнаты, так, чтобы текст хорошо читался из последнего ряда.

22. Связь между картинками на слайдах и его содержанием должна быть легко распознаваемой и не должна требовать "дешифровки".

23. Слайд не должен содержать грамматических, лексических и орфографических ошибок, поэтому его необходимо тщательно проверить не только с помощью компьютерной программы проверки правописания, которая распознает не все ошибки, а "вручную".

### **Особенности оформления слайдов научной презентации.**

1. Первый слайд рекомендуется выполнять как титульный слайд, содержащий название темы, имя автора работы, его руководителя, организацию, которую представляет выступающий. При демонстрации первого слайда аудитории нужно дать время его осмыслить.

2. На слайдах рекомендуются шрифты Verdana или Arial, на раздаточном материале – Times New Roman.

3. Поскольку слайды чаще всего сопровождают выступления на конференциях и симпозиумах, где присутствуют представители различных организаций и учреждений, желательно, чтобы на слайдах присутствовал нижний колонтитул, содержащий название презентации, название организации, номер слайда и дату выступления, - это упрощает последующие обсуждения научных докладов.

4. Не следует размещать текст на нижних 10% площади слайда - его не будет видно из последних рядов.

5. Графическое оформление слайдов должно быть строгим, анимационные, графические эффекты (картинки Clipart) следует свести к минимуму или исключить их, цветовое решение слайдов не должно включать более 3-4 цветов вместе с цветом фона (исключения составляют диаграммы, где применение большего количества цветов может быть необходимо для понимания), все цвета, кроме цвета букв и линий диаграмм, не должны быть "кричащими" и должны хорошо сочетаться друг с другом.

6. Не рекомендуется использовать неоднородный цветной фон,

7. Диаграммы и графики не следует усложнять; так, лучше сделать две простых столбиковых диаграммы, чем одну сложную.

8. Линии графиков и схем должны быть четкими и достаточно толстыми. Расшифровка графиков должна приводиться не в легенде, а на самих кривых.

9. Графики не должны содержать больше пяти кривых, и их хорошо выполнять в разных цветах, причем если одни и те же соотношения показываются на разных графиках, цвета линий кривых нужно сохранять.

10. Один слайд не должен содержать больше двух круговых диаграмм.

11. Если по той или иной причине в ходе презентации нужно дважды показать один слайд, лучше сделать два одинаковых слайда, т.к. возвращение к одному слайду отнимет много времени.

12. Не следует увлекаться спецэффектами, цветовыми и графическими решениями шаблонов программ по созданию слайдов - они могут быть неграмотно выполненными.

13. Следует помнить, что оформление должно быть очень простым и не демонстрировать аудитории компьютерные навыки выступающего, а помогать аудитории усвоить материал презентации.

14. Нельзя использовать аббревиатуры без расшифровки

15. Включать звуковое сопровождение или фильмы можно, но только в том случае, если они необходимы с точки зрения раскрытия содержания и в минимальном объеме.

Ключ к эффективному использованию слайдов заключается в понимании того, что они должны производить максимальное воздействие на аудиторию.

Отсюда следуют несколько общих **практических рекомендаций по демонстрации слайдов:**

1. Слайды должны упрощать и облегчать понимание информации, а не дублировать ее.

2. Презентацию не следует начинать с показа слайдов, поскольку внимание аудитории должно быть сконцентрировано на докладчике; каждый слайд нужно представлять своевременно, комментируя его место в презентации, и своевременно менять на следующий.

3. Аудитории нужно дать время на осмысление информации слайда.

4. Объяснение содержания слайдов должно быть четким, понятным и выдержано в достаточно медленном темпе.

5. Стоять предпочтительно лицом к залу или повернувшись к залу вполоборота, так как одной из основных задач при демонстрации слайдов остается поддержание контакта с аудиторией.

6. При демонстрации слайда целесообразно соблюдать следующую последовательность действий: назвать слайд, обрисовать место отраженного на слайде содержания в структуре презентации, дать слушателям время осмыслить информацию, и только затем начать комментировать слайд.

7. Читать текст со слайдов нельзя, тем более что правильно составленный слайд содержит только фразы, обозначающие подтемы выступления, а не весь текст его части.

8. Если выступающий говорит, опираясь на конкретную часть текста или изображения, ему следует пользоваться указкой или специальными функциями компьютерных программ, выделяющими одну часть текста и затемняющими остальные.

9. Если в процессе презентации выступающий замечает, что на слайде допущена ошибка или он недостаточно правильно оформлен, не следует извиняться - это отнимет время, и ошибку заметят все.

10. Последняя "репетиция" должна обязательно включать показ слайдов в окончательном варианте.

11. Слайды, в среднем, можно показывать с интервалом в 1 – 2 минуты, и только если это иллюстрация, для восприятия которой не нужно много времени, интервал можно уменьшить.

12. "Необычные", забавные слайды могут "разбудить" аудиторию, но снижают уровень усвоения материала (Harvey, 1983).

### **Комментарии к слайдам.**

1. При переходе от текста к слайдам нужно упомянуть тему слайда, затем показать слайд, дать аудитории время на осмысление заголовка, а затем прокомментировать его.

2. Диаграммы и графики необходимо подробно комментировать, например: " На этом графике мы видим изменение параметров А и В за период с ... по.... Синяя линия показывает изменение параметра А, а зеленая – изменение параметра В. и т.д."

Также целесообразно еще раз отметить, что применение слайдов в ходе научной презентации, хотя и является давно общепринятым средством улучшения понимания и усвоения аудиторией преподносимой информации, на практике далеко от совершенства. Причиной неэффективного использования слайдов являются нарушения выступающими как общих принципов и рекомендаций по составлению, оформлению, использованию и ком-



ментированию слайдов, так отсутствие учета выступающими специфики научных слайдов. Докладчики часто стараются упростить презентацию и уходят к формальному «показу картинок». Многие недоиспользуют современные возможности презентационных программ (в том числе динамических режимов). Четкое следование рекомендациям, безусловно, привело бы к значительному повышению качества научной презентации.

## Литература

1. Кузин Ф.А. Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты. – М.: Ось-89, 1999.8 Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>.
2. Оськин С.В. Рекомендации для выполнения и защиты магистерской диссертации. Методические указания по подготовке магистерской диссертации, требования к содержанию, оформлению, процедуре защиты по направлению 110300.68 Агроинженерия /КУБГАУ.- Краснодар, 2010.- 38 с.
3. Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций.- .- КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с.
4. Оськин С.В. Рекомендации для выполнения и защиты диссертации/ С.В.Оськин.- Краснодар, 2015.-63 с.
5. Оськин С.В. Рекомендации для подготовки научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)/ С.В.Оськин.- Краснодар, 2015.-80 с.
6. Богатырев Н.И., Оськин С.В. Использование интерактивных методов обучения при подготовке бакалавров и магистров/ Н.И Богатырев., С.В.Оськин.- Краснодар, 2014.-128 с.
7. Оськин С.В., Атанов И.В., Нормов Д.А., Нагорный А.В.Общие требования и правила оформления дипломных проектов (работ)/ С.В.Оськин, И.В.Атанов, Д.А.Нормов, А.В.Нагорный.- Ставрополь, 2009.-172 с.
8. Оськин С.В., Хорольский В.Я., Гончарова О.А., Вандтке А.И. Экономическое обоснование организационно-технических мероприятий в курсовых и дипломных проектах/ С.В.Оськин, В.Я.Хорольский, О.А. Гончарова, А.И. Вандтке.- Краснодар, 2008.-108 с.
9. Оськин С.В., Оськина Г.М. Иновационный подход к оценке качества образования в вузах/ С.В.Оськин, Г.М.Оськина// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. -2015, № 106. -С. 112-134.
10. Оськин С.В., Оськина Г.М. Инновационный подход к оценке качества образования в вузах/ С.В.Оськин, Г.М.Оськина// Alma mater (Вестник высшей школы), 2015. № 6.- С. 85-90.
11. Пястолова И.А., Оськин С.В., Оськина Г.М. Оценка соответствия приобретаемых компетенций в аспирантуре требованиям профессиональных стандартов/ И.А.Пястолова, С.В.Оськин, Г.М.Оськина// Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. 2015, № 4 (24). -С. 108-116.

12. Пястолова И.А., Оськин С.В., Оськина Г.М. Оценка уровня освоения компетенций в вузах/ И.А.Пястолова, С.В. Оськин, Г.М.Оськина// Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. 2015, № 2-3 (22-23).- С. 144-150.

13. Оськин С.В., Оськина Г.М. Техничко-экономическая оценка эффективности эксплуатации оборудования/ С.В.Оськин, Г.М.Оськина// Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2006, № 1.- С. 2-3.

14. Оськин С.В., Оськина Г.М. Оценка уровня освоения компетенций в вузах/ С.В.Оськин, Г.М.Оськина //В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными. Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 85-летнему юбилею Ставропольского государственного аграрного университета. 2015.- С. 240-246.

15. Оськин С.В., Пястолова И.А. Способы оценивания знаний, умений и навыков на этапах формирования компетенций/ С.В.Оськин, И.А. Пястолова //В сборнике: Технические и технологические системы Материалы VI международной научной конференции. Краснодар, 2014.- С. 372-379.

16. Оськин С.В. Процедура оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности на этапах формирования компетенций/ С.В.Оськин// В сборнике: Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона Международная научно-практическая конференция. Ставрополь, 2014. -С. 98-106.

17. Оськин С.В. Необходимость перехода от СМК к автоматизированной системе управления качеством образовательного процесса/ С.В.Оськин//В сборнике: Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве .75 научно-практическая конференция электроэнергетического факультета СтГАУ. Ставрополь, 2011. С. 210-215.

Структура автореферата

Актуальность.

Объект и предмет исследования.

Цель работы.

Задачи исследования.

Научная новизна.

Практическая значимость.

Реализация результатов исследования.

Содержание работы.

Общие выводы.



4. Отношение магистранта к работе над ВКР \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Замечания по ВКР \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Рекомендации по внедрению \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

7. На основании изложенного считаю, что \_\_\_\_\_ подготовлен

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

и заслуживает присвоения академической степени магистр

8. Дополнительная информация для ГАК \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ \_\_\_\_\_

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, должность, место работы)

« \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 20\_\_ г.  
(дата выдачи)

**Бланк направления на рецензию ВКР**  
**НАПРАВЛЕНИЕ НА РЕЦЕНЗИЮ**

УВАЖАЕМЫЙ \_\_\_\_\_

Направляем Вам на рецензию ВКР магистранта (ки)

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

на тему:

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

Вашу рецензию прошу предоставить не позднее

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
(дата)

Защита ВКР назначена на

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
(дата)

**Бланк рецензии на ВКР**

**РЕЦЕНЗИЯ**

на ВКР магистранта(ки)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ,  
(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. Актуальность темы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





**Бланк заключения заведующего кафедрой  
о допуске магистранта к защите**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Кубанский государственный аграрный университет»

Кафедра «Электрические машины и электропривод»

---

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Рассмотрев ВКР магистранта группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему \_\_\_\_\_

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

отмечает следующие достоинства ВКР и характеризует магистранта \_\_\_\_\_

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

В объеме \_\_\_\_\_ листов ВКР, отмечается, что выпускная квалификаци-  
онная работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и  
магистрант допускается кафедрой к защите.

*Зав. кафедрой* \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Титульный лист магистерской ВКР на соискание академической степени  
“магистр”

Министерство сельского хозяйства российской федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Кубанский государственный аграрный университет»

На правах рукописи

УДК

*Фамилия  
имя, отчество*

*Название магистерской ВКР*

*Шифр и наименование направления  
(по образовательному стандарту)*

*профиль*

Магистерская ВКР  
на соискание академической степени магистр

Научный руководитель  
(Научный консультант)

*Город, год*

Научное издание

Оськин Сергей Владимирович

**РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ  
МАГИСТЕРСКОЙ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ**

*Монография*

Редактор – Духин Н.С.  
Компьютерный набор –Оськин С.В.  
Дизайн обложки – Оськин С.В.

Подписано в печать 15.04.2016. Формат 60x84  
Усл. печ.л. -8,9. Уч.-изд. л. -6,2.  
Тираж 100 экз. Заказ №-9.

Типография ООО «Крон».  
350044, г. Краснодар, ул. Алма-Атинская, 57, оф.4

