



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ — МСХА имени  
К.А.ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Агрономический факультет

Кафедра «Землеустройства и кадастров»

УТВЕРЖДАЮ:

зам. директора учебно-методической  
по учебной работе  О.И. Сюняева

«02» \_\_ 07 \_\_ 2019 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
КУРСОВОЙ РАБОТЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.25. АГРОХИМИЯ**

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.04. «Агрономия»

Направленность: «Агробизнес»

«Защита растений и фитосанитарный контроль»

Курс 2

Семестр 3

Калуга, 2019

Разработчики: Сихарулидзе Т.Д., к.с.-х.н. доцент, Сюняева О.И. к.б.н., профессор

«26» 06 2019г.

Рецензент: Храмой В.К., д.с.-х.н., профессор

« 27 » 06 2019г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры  
Землеустройства и кадастров «27» 06 2019 г., протокол №10

Зав. кафедрой  А.А. Слипец

**Согласовано:**

Начальник УМЧ



О.А.Окунева

«06» 07 2019г.

Декан факультета агрономического факультета  С.Д. Малахова « 28 » 06 2019 г.

«28» 06 2019г.

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки



Исаков А.Н.

«28» 06 2019г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Аннотация.....	4
1. Цель и задачи курсовой работы.....	4
2. Перечень планируемых результатов выполнения курсовой работы по дисциплине «Агрохимия» соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Структура курсовой работы.....	6
4. Порядок выполнения курсовой работы.....	6
5. Требования к оформлению курсовой работы.....	22
6. Порядок защиты курсовой работы.....	29
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсовой работы.....	30
8. Методическое, программное обеспечение курсовой работы.....	31
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	32

## **АННОТАЦИЯ**

### **курсовой работы дисциплины Агрохимия для подготовки бакалавра по направлению 35.03.04 Агрономия направленность «Агробизнес» «Защита растений и фитосанитарный контроль»**

Роль курсовой работы в освоении дисциплины «Агрохимия» для бакалавров направления 35.03.04 Агрономия направленности «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль» направлена на разработку системы применения удобрений при ситуациях встречающихся в производстве, закрепление теоретических знаний и практических навыков разработки рациональной системы применения удобрений.

Курсовая работа имеет прехтно-технологический характер.

#### **1. Цель и задачи курсовой работы**

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Агрохимия» для направления подготовки 35.03.04 Агрономия направленности «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль» проводится с целью освоения студентами практических навыков разработки системы применения удобрения в севообороте, исходя из планируемых урожаев и класса обеспеченности почвы подвижными элементами питания.

Курсовая работа позволяет решить следующие задачи:

1. Разработать систему применения удобрений в конкретных почвенно-климатических условиях с учетом планируемой урожайности и класса обеспеченности почвы подвижными питательными веществами.
2. На основе составленной системы применения удобрений разработать годовой план применения удобрений, а также календарный план распределения удобрений и их внесения на год освоения севооборота.
3. Установить потребность в сельскохозяйственной технике по внесению удобрений.

#### **2. Перечень планируемых результатов выполнения курсовой работы по дисциплине «Агрохимия», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Реализация в курсовой работе по дисциплине «Агрохимия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению Агрономия направленности «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль» должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам выполнения курсовой работы по учебной дисциплине

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенций	В результате выполнения курсовой работы по учебной дисциплине обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК - 1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.	- особенности питания сельскохозяйственных культур - классификацию удобрений; - морфологию и биологию сельскохозяйственных культур.	-составлять рациональную систему применения удобрений под сельскохозяйственные культуры на планируемый урожай. - установить потребность в сельскохозяйственной технике по внесению удобрений.	-химическими методами анализа почв, растений и удобрений; - методами визуальной и химической (тканевой) диагностики минерального питания садовых культур; -способами определения доз удобрений на планируемый урожай садовых культур
2			ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	- принципы и технологию химической мелиорации почв, основанный на современных технологиях отечественных и зарубежных исследований	- самостоятельно работать с отечественной и зарубежной литературой по данной тематике их применения в практических ситуациях; - решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;	- логическим, творческим и системным мышлением; -Экологическими аспектами применения средств химизации в земледелии с учетом охраны окружающей среды.

### 3. Структура курсовой работы

По объему курсовая работа должна быть не менее 30 страниц печатного текста.  
Примерная структура курсовой работы:

Таблица 2 - Структура курсовой работы и объем отдельных разделов

№ п/п	Элемент структуры курсовой работы	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист ( <i>Приложение А</i> )	1
2	Задание	1
3	Аннотация	1
4	Содержание	1-2
5	Введение	1-2
6	Основная часть	25-35
6.1	Теоретическая часть (теоретические и методические основы исследуемого вопроса)	8-10
6.2	Практическая часть	15-20
7	Заключение	1-2
8	Библиографический список	не менее 20 источников
9	Приложения (по необходимости)	

Методические указания по выполнению курсовой работы дисциплины «Агрохимия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 4. Порядок выполнения курсовой работы

#### 4.1 Выбор темы

Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсовой работы из предлагаемого списка тем, или может предложить свою тему при условии обоснования им её целесообразности. Тема может быть уточнена по согласованию с руководителем курсовой работы.

Таблица 3 – Примерная тематика курсовых работ по дисциплине «Агрохимия»

№ п/п	Тема курсовой работы
1	Система применения удобрений в овощном (овоще-кормовом) севообороте хозяйства
2.	Система применения удобрений в зернотравянопропашном севообороте хозяйства
3	Система применения удобрений в зернопропашном севообороте хозяйства
4	Система применения удобрений в зернотравянопаропропашном севообороте хозяйства
5	Система применения удобрений в зернотравяном севообороте хозяйства
6	Система применения удобрений в травянопропашном севообороте хозяйства
7	Система применения удобрений в зернотравопаровом севообороте хозяйства

Выбор темы курсовой работы регистрируется в журнале регистрации курсовых работ на кафедре.

## 4.2 Получение индивидуального задания

Задание на выполнение курсовой работы (Приложение Б) выдаётся за подписью руководителя, датируется днём выдачи и регистрируется на кафедре в журнале. Факт получения задания удостоверяется подписью обучающегося в указанном журнале.

## 4.3 Составление плана выполнения курсовой работы

Выбрав тему, определив цель, задачи, структуру и содержание курсовой работы необходимо совместно с руководителем составить план-график выполнения курсовой работы с учетом графика учебного процесса (таблица 4).

№ п/п	Наименование действия	Сроки, № недели семестра
1	Выбор темы	3
2	Получение задания по курсовой работе	3
3	Уточнение темы и содержания курсовой работы	3
4	Составление библиографического списка	2-3
5	Изучение научной и методической педагогической литературы	3-5
6	Сбор материалов, подготовка плана курсовой работы	5
7	Анализ собранного материала	5-6
8	Предварительное консультирование	6-8
9	Написание теоретической части	8-14
10	Представление руководителю первого варианта курсовой работы и обсуждение представленного материала и результатов	14-16
11	Заключительное консультирование	16
12	Рецензирование курсовой работы (Рецензия Приложение В)	16
13	Защита курсовой работы	16

## 4.4 Требования к разработке структурных элементов курсовой работы

### 4.4.1 Разработка введения

Во введении к курсовой работе кратко (1-2 стр.) представлять состояние и перспективы химизации земледелия Калужской области, района в настоящий период. Привести данные о влиянии удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур, качество продукции, плодородие почвы и окружающую среду. Необходимо кратко охарактеризовать роль и значение удобрений в оптимизации почвенного плодородия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Охарактеризовать основные принципы рациональной системы применения удобрений.

Исходя из темы курсовой работы и задания, сформулировать цели и задачи курсовой работы, используя глаголы, обозначающие законченные действия: выявить, разработать, обосновать, создать и т.п.

#### 4.4.2 Разработка основной части курсовой работы

##### 4.4.2.1.Содержание курсовой работы

### ВВЕДЕНИЕ

#### РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

- 1.1. Задание для курсовой работы
- 1.2. Общие сведения о хозяйстве

#### РАЗДЕЛ 2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ХОЗЯЙСТВА

- 2.1. Агроклиматическая характеристика области (района)
- 2.2. Агрохимическая характеристика почвы севооборота

#### РАЗДЕЛ 3. НАКОПЛЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

- 3.1. Баланс гумуса в почве.
- 3.2. Накопление и распределение органических удобрений

#### РАЗДЕЛ 4. СИСТЕМА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТЕ

- 4.1. Определение норм удобрений под сельскохозяйственные культуры и расчет их потребности в севообороте
- 4.2. Обоснование форм применяемых удобрений и сроков их внесения
- 4.3. План распределения удобрений в севообороте (при неограниченной и ограниченной его обеспеченности)
- 4.5. Годовой план применения удобрений
- 4.6. Календарный план внесения удобрений
- 4.7. Потребность сельскохозяйственной техники для внесения удобрений

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Автор курсовой работы может добавлять недостающие по его мнению параграфы в рамках предложенных разделов.

##### 4.4.2.2. Методические указания по выполнению курсовой работы

#### РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

- 1.1. Задание для курсовой работы**
- 1.2.**

Для выполнения курсовой работы необходимо иметь следующие исходные данные:

- Севооборот (перечень культур, площадь поля, запланированный урожай культур севооборота);

- тип почвы;

- гранулометрический состав почвы;

Агрохимическая характеристика полей (кислотность, содержание гумуса, фосфора, калия, легкогидролизуемого азота, гидролитическая кислотность, сумма поглощенных оснований));

- поголовья животных.

## 1.2. Общие сведения о хозяйстве (задание)

Область.....хозяйство.....  
Площадь севооборота.....га  
Почва.....гранулометрический состав.....  
Поголовье животных:  
Крупный рогатый скот (взрослое поголовье).....  
Молодняк.....  
Лошади.....; Свиньи.....  
Птица.....; Овцы.....  
Обеспеченность севооборота органическими удобрениями - .....т/га  
Содержание в органических удобрениях N % \_\_\_\_\_;  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> % \_\_\_\_\_;  
K<sub>2</sub>O % \_\_\_\_\_.

## ГЛАВА 2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ХОЗЯЙСТВА

### 2.1. Агроклиматическая характеристика области (района)

Дается подробная характеристика климата района по следующим показателям: средняя многолетняя сумма осадков, средняя многолетняя температура воздуха, сумма активных температур, срок последнего весеннего заморозка, срок первого осеннего заморозка, срок начала весенне-полевых работ.

Таблица 1 - Агроклиматическая характеристика (по данным ближайшей метеостанции)

№ п\п	Показатели	Сведения
1	Среднем многолетняя сумма осадков, мм	
	за год	
	за вегетационный период	
	в т. ч. за май, июнь, июль, август	
3	Средняя многолетняя температура воздуха, °С	
	за год	
	За вегетационный период	
4	Теплообеспеченность периода вегетации, С <sup>0</sup>	
	сумма температур выше +10 <sup>0</sup> С)	
5	Срок последнего весеннего заморозка	
	Срок первого осеннего заморозка	
	Срок начала весенне-полевых работ	

Затем необходимо изложить требования заданной в курсовой работе культуры к климатическим условиям и оценить возможность стабильного выращивания ее в данном регионе.

## 2.2. Агрохимическая характеристика почвы севооборота

Чередование и плановая урожайность культур в севообороте, площади полей и агрохимическая характеристика почвы приведены в таблице 2. Необходимо указать: а) тип почвы и ее гранулометрический состав; б) оценить степень кислотности и степень насыщенности основаниями; в) по этим данным сделать заключение отзывчивости культур на известкование и нуждаемости полей севооборота в известковании; рассчитать дозу извести:

Расчёт степени насыщенности почвы основаниями V:

$$V = S : (S + H_r) \times 100 \quad (2.1)$$

где  $H_r$  – величина гидролитической кислотности, мг-экв/100 г почвы;  
 $S$  – величина суммы обменных оснований в почве, мг-экв/100 г почвы;  
100 – пересчёт в проценты.

Для определения доз известковых материалов чаще всего пользуются расчеты:  
– по гидролитической кислотности почвы.

Особое значение здесь приобретает известкование кислых почв при длительном систематическом применении минеральных удобрений. Известкованию подлежат все почвы, включая и черноземы, имеющие рН солевой вытяжки менее 5,5; гидролитическую кислотность выше 3 мг-экв. на 100 г почвы при степени насыщенности основаниями менее 92 %. При расчете дозы извести (в т)  $CaCO_3$  на 1 га величину гидролитической кислотности в мг-экв/100 г почвы ( $H_r$ ) умножают на 1,5 при условии, что масса пахотного горизонта почвы на 1 га равна 3 млн. кг, 1,25 при условии, что масса пахотного горизонта почвы на 1 га равна 2,5 млн. кг.

Рассчитывать норму внесения извести в физической массе  $H$  (т/га) можно также по формуле:

$$D = H_r \times K \quad (2.2)$$

где:  $D$  — расчетная доза  $CaCO_3$ , т/га

$H_r$  — гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г почвы

$K$  - коэффициент

С учетом д.в. доза известковых удобрений рассчитывают по формуле

$$D = \frac{\text{доза } CaCO_3, \text{ т/га}}{\% CaCO_3 \text{ в удобрении}} \quad (2.3)$$

г) обосновать место, сроки и способы внесения извести, очередность известкования полей севооборота;

д) на основании агрохимических показателей почвы полей севооборота, студент определяет классы обеспеченности культур подвижными питательными веществами (приложения Г,Ф).

Таблица 2 - Агрохимическая характеристика почвы полей севооборота

№ п/п	Чередование культур	Планируемая урожайность т/га	Содержание гумуса %	Содержание легкогидролизуемого азота, мг/кг	pH <sub>сол.</sub>	S	Nг	V, %	Содержание подвижных форм фосфора и калия, мг/кг почвы	
						мг-экв/ 100г почвы			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1										
2										
и т.д										

### ГЛАВА 3. НАКОПЛЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

#### 5. Баланс гумуса в почве

Система применения удобрений в севообороте должна предусматривать не только бездефицитный баланс гумуса, но и расширенное его воспроизводство. В зависимости от степени интенсификации земледелия и почвенно-климатических условий потери гумуса от его минерализации могут составлять ежегодно 0.4—40 т с га.

Восполнение потерь осуществляется за счет гумификации органического вещества пожнивных и корневых остатков (приложение Д).

При существующей структуре посевных площадей и урожайности сельскохозяйственных культур потери гумуса при его минерализации не могут восполниться за счет корневых и пожнивных остатков и поэтому для каждого севооборота следует установить норму ежегодного внесения органических удобрений в среднем па 1 га пашни.

Пример расчета баланса гумуса в севообороте приводится в таблице 3.

Дефицит гумуса равен  $0,95 - 0,43 = 0,52$  т или 520 кг на 1га. На поля севооборота вносится навоз, содержащий сухого органического вещества 22 % или 220 кг/т. Другие органические удобрения приравниваются к навозу по содержанию органического вещества. Коэффициент гумификации навоза 20 %. Следовательно, количество гумуса, образующего от 1 т навоза равно:

$$\frac{220 \times 20}{100} = 44 \text{ кг}$$

Таблица 3 - Баланс гумуса в севообороте

№ полей	Культура	Площадь, га	Содержание гумуса в почве		Минерализуется гумуса в год, т на 1 га	Восполняется гумуса за счет пожнивных и корневых остатков в год, т на 1 га
			%	т/га		
1	Ячмень + травы	106	1,4	42	1,0	0,4
2	Многолетние травы 1 г.п.	102	1,4	42	0,6	0,6
3	Многолетние травы 2 г.п.	102	1,4	42	0,6	0,6
4	Озимая пшеница	99	1,3	39	1,0	0,4
5	Картофель	98	1,2	36	1,5	0,2
6	Овес	100	1,3	39	1,0	0,4
	<b>Итого</b>	617	8,0	276	5,7	2,6
	<b>среднее</b>	103	1,33	39	0,95	0,43

Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса необходимо вносить в среднем ежегодно на 1 га пашни севооборота  $520 : 44 = 11,8$  т навоза или соответствующее количество другого органического удобрения — расчетная насыщенность севооборота органическими удобрениями. Если фактическая насыщенность севооборота органическими удобрениями, например — 12т на 1га, то обеспечивается фактическое восполнение потерь гумуса за счет вносимых органических удобрений  $12т \times 44кг = 616кг$  на 1га. Баланс гумуса равен  $8 кг$  на 1га ( $528 - 520$ ) или в % к расчетной величине ( $520 кг/га$ )  $= 528 \times 100 : 400 = + 101\%$

При отрицательном балансе следует изыскать дополнительное количество органических удобрений.

В конце этого задания необходимо сделать вывод по балансу гумуса почвы для конкретного севооборота.

### 3.2. Накопление и распределение органических удобрений

Выход навоза определяют различными способами: по массе животных, по сухой массе кормов и по годовому производству основной продукции. В курсовой работе можно использовать готовые данные выхода навоза от одного животного при нормативном расходе подстилки (приложение Е).

При подсчете к одной голове крупного рогатого скота (по выходу навоза) приравнивают 2 головы молодняка до 2-х лет, 3-5 телят. От 1000 кур можно получить в год 5 - 6 т помета.

Выход навозной жижи рассчитывается двумя методиками. Первая: путем перемножения нормативного выхода жижи с одной головы на все поголовье по каждому виду и возрастной группе животных. Вторая методика базируется на том, что жижа образуется в период хранения навоза и количество ее приблизительно 10-15% от общего количества накопленного свиного подстилочного навоза.

Выход навоза за гол (т) от каждого вида и возрастной группы животных рассчитывается путем перемножения количества поголовья на нормативный годовой

выход навоза от одной головы и записывается в пятую графу, а общий выход навоза от всех видов и возрастных групп рассчитывается как сумма всех показателей по пятой графе таблицы 4.

Выход бесподстилочного навоза зависит от количества выделения экскрементов (кала и мочи) животными и степени разбавления навоза водой (прилежание Ж). При хранении бесподстилочного навоза потери в 3-7 раз меньше, чем при хранении подстилочного (приложение И). Результаты выхода навоза оформляют в таблице 4.

Таблица 4 - Накопление навоза в хозяйстве

Вид скота	Кол-во голов шт.	Стойловый период, дней	Выход навоза	
			От одного животного, т	От всего поголовья, т
<b>Подстилочный навоз</b>				
1	2	3	4	5
Крупный рогатый скот				
Лошади				
Овцы				
Свиньи				
<b>Всего</b>				
Потери при хранении, %				
т				
Всего с учетом потерь				
<b>Бесподстилочный навоз</b>				
Крупный рогатый				
Лошади				
Овцы				
Свиньи				
<b>Всего</b>				
Потери при хранении %				
т				
Всего с учетом потерь				
<b>Общее количество накапливаемого навоза (с учетом потерь)</b>				
Подстилочного				
Бесподстилочного				
<b>Всего</b>				

После расчета выхода навоза особое внимание должно быть обращено на обеспеченность севооборота органическими удобрениями. В нашей области оно должно составлять 8 - 12 т/га на почвах тяжелого и среднего гранулометрического состава и 12-14 т/га на почвах легкого состава. При необходимости следует предусмотреть использование всех видов органических веществ, как в качестве самостоятельных удобрений, так и в составе компостов (таблицы 5, 6).

Таблица 5 - Другие виды органических удобрений

Вид удобрения	Накапливается в хозяйстве, т	Завозится в хозяйство, т	Выделяется для данного севооборота, т
Сапрпель			
Солома			
Птичий помет			
Всего:			

Таблица 6 - Приготовление компостов в хозяйстве

№ п/п	Вид компоста	Компостирующие материалы	Соотношение компонентов	Расходы на приготовление компоста, т	Выход компоста, т	Выделяется для данного севооборота, т
1						
2						

При определении места внесения навоза и других органических удобрений в севообороте необходимо учитывать биологические особенности и экономическое значение каждой культуры. Органические удобрения в первую очередь применяют: из овощных – под огурцы, лук, капусту позднюю; из пропашных под картофель поздний, кукурузу, сахарную и кормовую свеклу. Оставшиеся органические удобрения применяют под парозанимающие культуры севооборота или в других севооборотах. Общее количество органических удобрений можно разделить между двумя-тремя культурами севооборота. Накопление и распределение органических удобрений записывают в таблицу 7.

Таблица 7 - Накопление и распределение органических удобрений хозяйстве

Виды удобрений	Накапливается в хозяйстве всего, т	Выделяется для данного севооборота, т	Используется в других севооборотах, т
Навоз, всего			
В т.ч. подстилочный			
полужидкий			
жидкий			
Компосты, всего			
В т. ч.			
Другие, всего			
Всего			

## ГЛАВА 4. СИСТЕМА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В СЕВОБОРОТЕ

### 4.1. Определение норм удобрений под сельскохозяйственные культуры и расчет потребности в удобрениях в севообороте

При расчетах норм минеральных удобрений студенты могут пользоваться различными методами. В условиях оптимального увлажнения и достаточной обеспеченности удобрениями целесообразно применять метод элементарного баланса. Порядок расчета приводится ниже. Результаты расчетов следует записать в виде таблицы 8

Таблица 8 - Расчет норм удобрений на планируемый урожай культуры.....; т/га

№ п/п	Показатель	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Вынос элементов питания (ЭП) 1 т урожая, кг/га			
2	Вынос ЭП урожаем кг/га			
3	Средневзвешенное содержание подвижных ЭП, мг/кг почвы			
4	Запасы ЭП в почве кг/га			
5	Коэффициент использования ЭП из почвы, %			
6	Используется растениями ЭП из почвы, кг /га			
7	Последствие органических удобрений, ЭП в кг/га			
8	Последствие минеральных удобрений, ЭП в кг/га	-		
9.	Используется растениями ЭП из пожнивных остатков бобовых культур, кг/га			
10	Внесено ЭП с т/га органических удобрений, кг/га			
11	Коэффициент использования ЭП из органических удобрений, %			
12	Используется растениями ЭП из органических удобрений, кг/га			
13	Необходимо обеспечить ЭП за счет минеральных удобрений, кг/га			
14	Коэффициент использования ЭП из минеральных удобрений, %			
15	Требуется внести ЭП с минеральными удобрениями с учетом КИУ, кг/га			
16	Виды минеральных удобрений			
17	% действующего вещества в удобрении			
18	Требуется внести физ.форм минеральных удобрений с учетом % д. в., ц/га			

### **Порядок расчета доз удобрений на планируемый урожай**

1. Вынос питательных веществ (ЭП) 1 т урожая, кг/га – взять из приложения К.
2. Вынос ЭП урожаем, кг/га – (1 пункт) × урожайность культуры, в тоннах.
3. Средневзвешенное содержание подвижных ЭП, мг/кг почвы – взять из задания
4. Запасы ЭП в почве кг/га – (3 пункт) × 3
5. Коэффициент использования ЭП из почвы: - взять из приложения Л.
6. Используется растениями ЭП из почвы, кг /га - (пункт 4) × коэффициент (пункт 5): 100
7. Последствие органических удобрений, в кг/га – заполняется после внесения органических удобрений в пунктах - 10,11,12 с учетом коэффициентов распределения взять из приложения М.
8. Последствие минеральных удобрений, ЭП в кг/га – заполняется после внесения минеральных удобрений в предшествующие культуры с учетом коэффициентов распределения взять из приложения М.
9. Используется растениями ЭП из пожнивных остатков бобовых культур, кг/га - при наличии в севообороте многолетних трав, следует учитывать, что фиксированный клубеньковыми бактериями азот будет использоваться последующими культурами в течение трех лет.
10. Внесено ЭП с т/га органических удобрений, кг/га - рассчитанную дозу навоза(компоста) х содержание питательных веществ в 1 т навоза.
11. Коэффициент использования ЭП из органических удобрений, % - взять из приложения М.
12. Используется растениями ЭП из органических удобрений, кг/га – (11пункт) х (10 пункт). (далее необходимо учесть количество элементов питания используемое растениями из органических удобрений в течение трех лет по годам действия (ЭП 2 и 3 года использования записывается в п.7 последующих 2 культурах) взять из приложения М.
13. Необходимо обеспечить ЭП за счет минеральных удобрений, кг/га – (2пункт) расходная часть – приходная часть (6пункт+7пункт+8пункт+9пункт+12пункт).
14. Коэффициент использования ЭП из минеральных удобрений, % - взять из приложения М.
15. Требуется внести ЭП с минеральными удобрениями с учетом КИУ, кг/га – (13пункт : коэффициент (14пункт)х 100
16. Виды минеральных удобрений – взять из приложения Н.
17. % действующего вещества в удобрении – взять из приложения П.
18. Требуется внести физ.форм минеральных удобрении с учетом % д. в., ц/га – (15пункт) : (17 пункт)

#### **Примечание.**

Для бобовых многолетних трав в расчетах принимают 1/3 и зернобобовых культур 1/2 общего выноса азота за счет азотфиксации.

После того, как будут определены нормы удобрений для каждой сельскохозяйственные культуры, необходимо подсчитать общую их потребность, а также насыщенность севооборота удобрениями (таблица 9).

Таблица 9 - Потребность в удобрениях в севообороте для получения планируемой урожайности

№ поля	Культура	Площадь, га	Планируемая урожайность, ц/га	Нормы удобрений			Требуется на всю площадь				
				Органических, т/га	минеральных, действующего вещества, кг/га			Органических, т	минеральных, действующего вещества, кг		
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

Насыщенность севооборота удобрениями:

органическими т на 1 га \_\_\_\_\_

Минеральными, питательных веществ, кг на 1 га \_\_\_\_\_

Всего \_\_\_\_\_

N \_\_\_\_\_

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> \_\_\_\_\_

K<sub>2</sub>O \_\_\_\_\_

#### 4.2. Обоснование форм применяемых удобрений и сроков их внесения

В обосновании в краткой форме излагаются основные биологические особенности культуры, где особое внимание уделяется отношению растений к условиям внешней среды, темпам и размерам поглощения и усвоения элементов питания, изменению качества урожая от условий питания.

Приводятся экспериментальные данные о влиянии доз и форм удобрения, срока и способа его внесения на урожай и качество сельскохозяйственной продукции. Теоретически обосновываются рекомендуемые нормы и место внесения органических удобрений.

Студент подробно обосновывает нормы минеральных удобрений, их соотношение, способы, формы и сроки внесения в связи с особенностями питания культур, почвенно-климатическими условиями и предшественником. Данные записывает в таблицу 10.

Таблица 10 - Обоснование сроков, способов, доз и форм применяемых удобрений (с учетом биологических требований растений, с указанием марок машин для внесения удобрений)

№ поля	Культура	Обоснование
1		
2 и т.д.		

### 4.3. План распределения удобрений в севообороте при неограниченной и ограниченной обеспеченности хозяйств удобрениями

В плане распределения прежде всего следует определить норму и место внесения навоза и других органических удобрений. В зерновых севооборотах обычно вносят их под озимые; в зерно - пропашных — под пропашные и озимые; в овощных севооборотах — под наиболее отзывчивые культуры (картофель, кукуруза, капуста). При неограниченной обеспеченности хозяйства минеральными удобрениями в плане предусматривается внесение полной расчетной нормы удобрений под все сельскохозяйственные культуры (приложения Р,С,Т,У,Ф).

Студент составляет общую схему системы применения удобрений на первый год освоения севооборота (таблица 11), в которой общие дозы элементов питания (таблица 9) распределяют по способам внесения на основное, припосевное (припосадочное) и подкормку

Следует учитывать, что обычно более эффективным является основное и припосевное удобрение. В условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения 85—90 % удобрений следует планировать на основное осеннее внесение под вспашку и в небольших дозах (10—15 кг/га действующего вещества) при посеве в рядки и гнезда. При недостатке внесения удобрений под некоторые культуры можно ограничиться последствием. Припосевное удобрение агротехнически и экономически себя оправдывает, особенно на слабо- и среднекультуренных почвах. Применение подкормок должно быть обосновано особенностями биологии и агротехники садовых культур. Наиболее эффективные подкормки озимых культур и кукурузы азотным, сахарной свеклы – полным минеральным удобрением.

Таблица 11 - План распределения удобрений в севообороте

№ п/п	Культура	Площадь, га	Норма удобрений на 1 га				Дозы удобрений на 1 га										
			орг.	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Основное				Припосевное (припосадочное)			Подкормка			
							Орг.	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
1																	
2																	
и т.д.																	

Примечание. Нормы и дозы органических удобрений указываются в тоннах, минеральных – в килограммах.

### 4.5. Годовой план применения удобрений в севообороте

Кроме системы удобрения, разработанной на ротацию севооборота, составляется ежегодный план применения удобрений. В годовых планах (таблица 12) учитывают

агрехимическую характеристику каждого поля; последствие удобрений, которое может быть максимальным, если предыдущий год был засушливым или минимальным, если в предыдущем благоприятном году урожайность была выше запланированной. После составления плана внесения удобрений на 1 га, студент определяет годовую потребность в удобрениях для целого севооборота.

Таблица 12 - Годовой план применения удобрений в севообороте

№ п/п	Культура	Основное удобрение						При посеве (посадке)			В подкормку		
		под зяблевую вспашку			под весеннюю культивацию			форма удобрения	доза на 1 га,	Требуется всего удобрения, ц	форма удобрения	доза на 1 га	Требуется всего удобрения, ц
		форма удобрения	доза на 1 га	требуется всего удобрений, ц	форма удобрения	доза на 1 га	требуется всего удобрений, ц						
1													
2													
и т.д.													

Примечание. 1. Дозы удобрений и требуемое количество удобрений указывается: органических – в тонах, минеральных в центнерах; 2. Формы удобрений можно записать общепринятыми обозначениями (приложение Н).

#### 4.6. Календарный план внесения удобрений

На основании годового плана составляют календарный план внесения удобрений (таблица 13). В календарном плане вначале указывают количество удобрений, вносимых в осенние сроки, когда закладывается основа будущего урожая, а затем в весенне-летние сроки.

Правильно составленный календарный план дает четкое представление о потребности приобретения и хранения разных видов и форм удобрений по сезонам и в течение года, а также позволяет рационально использовать транспортные и рабочие машины по внесению удобрений, осуществлять другие виды работ. По существу календарный план является рабочим планом, который позволяет контролировать выполнение задания.

Таблица 13 – Календарный план внесения удобрений

Примерный срок, декада, месяц	№ поля, культуры	Площадь, га	Прием внесения	Требуется форм удобрений на всю площадь, ц						
				Орг.	известь	N <sub>aa</sub>	P <sub>c</sub>	Kx	и т.д.	

**Примечание.** Органические удобрения указывают в тоннах, минеральные в центнерах

Итого за осенний период

---

Итого за весенний период

---

Итого за летний период

---

всего за год

Начинать следует с осенних работ (в порядке уборки предшественника). Осенью вносят органические удобрения и известь. Затем вносят минеральные удобрения, при этом учитывают климатическую зону, в которой расположен данный севооборот. Так в зоне недостаточного увлажнения (Черноземная зона) азот в составе комплексных удобрений можно вносить осенью, а в зоне достаточного увлажнения (Нечерноземная зона) азотные удобрения необходимо вносить весной, чтобы не было потерь азота из-за его вымывания.

Весенне-летние работы начинают (если зона достаточного увлажнения) с основного внесения азотных удобрений. Затем приступают к внесению припосевного (припосадочного) удобрения (в порядке высевания (высадки) культур. Заканчивают работы внесением подкормок.

Для установления потребности в отдельных видах удобрений и приобретения их в разные периоды года, а также для расчета объема склада для их хранения в этой таблице подсчитывают отдельно для внесения количество удобрений в весенне-летний и осенний периоды применения.

#### 4.7. Потребность в сельскохозяйственной технике по внесению удобрений

Для внесения удобрений в оптимальные сроки необходимо определить потребность в сельскохозяйственной технике. Для этого используют данные календарного плана и справочные материалы по механизации внесения. Результаты подсчета оформляют в таблицу 14.

Таблица 14 - Потребность в сельскохозяйственной технике по внесению удобрений

№ поля	Культура	Площадь, га	Норма * удобрения	Форма удобрения	Пример-ный срок внесения, декада/месяц	Марка машины	Производительность, га/смена	Количество машин (агрегатов) шт.
1								
2								
и т.д.								

**\*Примечание** - минеральные в кг/га, органические в т/га

Общую потребность в сельскохозяйственных машинах для внесения удобрений в хозяйстве определяют исходя из нормы выработки агрегата и максимальной сезонной потребности в технике. Производительность уборочного агрегата можно взять из

справочников.

#### 4.4.3 Разработка заключения

Основное назначение заключения - резюмировать содержание курсовой работы, подвести итоги проведенных расчетов, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении.

#### 4.4.4 Оформление библиографического списка.

В библиографический список включаются источники, на которые есть ссылки в тексте курсовой работы/проекта (не менее 10 источников). Обязательно присутствие источников, опубликованных в течение последних 3-х лет и зарубежных источников.

При написании курсовой работы следует использовать как учебники, так и специальную научную литературу: справочники, монографии, авторефераты диссертаций, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, публикации в Интернете. За основу можно взять учебники и учебные пособия по специальным дисциплинам: Агрехимии, Растениеводства, Земледелие, Почвоведение.

#### 4.4.5 Оформление Приложения (по необходимости)

Приложения являются самостоятельной частью работы. В приложениях курсовой работы помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- формы отчетности;
- фотографии, технические документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в основной работе и т.д.
- промежуточные вычисления, расчеты, выкладки.

## 5. Требования к оформлению курсовых работ

### 5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Курсовая работа/проект должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине нижнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Рецензия - страница 2, затем 3 и т.д.

5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится.** Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются.**
  6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
  7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы
  8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
  9. На последней странице курсовой работы ставятся дата окончания работы и подпись автора.
  10. Законченную работу следует переплести в папку.
- Написанную и оформленную в соответствии с требованиями курсовую работу/проект обучающийся регистрирует на кафедре. Срок рецензирования – не более 7 дней.

### **5.2 Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5)**

При написании курсовой работы/проекта необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: По мнению Ван Штраалена, существуют по крайней мере три случая, когда биоиндикация становится незаменимой [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Черников, Соколов 2018).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

### **5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95)**

На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае, номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (*например*: Рисунок 1.1).

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Жизненные формы растений

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы/проекта. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

#### **5.4 Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95)**

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Большие, длинные и громоздкие формулы, которые имеют в составе знаки суммы, произведения, дифференцирования, интегрирования, размещают на отдельных строках. Это касается также и всех нумеруемых формул. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, отделенных от текста, можно подать в одной строке, а не одну под одну. Небольшие и несложные формулы, которые не имеют самостоятельного значения, вписывают внутри строк текста.

Объяснение значений символов и числовых коэффициентов нужно подавать непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента нужно подавать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы нужно выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы нужно оставить не меньше одной свободной строки. Если уравнение не вмещается в одну строку, его следует перенести после знака равенства (=), или после знаков плюс (+), минус (-), умножение.

Нумеровать следует лишь те формулы, на которые есть ссылка в следующем тексте.

Порядковые номера помечают арабскими цифрами в круглых скобках около правого поля страницы без точек от формулы к ее номеру. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой (Например, 4.2). Номер, который не вмещается в строке с формулой, переносят ниже формулы. Номер формулы при ее перенесении вмещают на уровне последней строки. Если формула взята в рамку, то номер такой формулы записывают снаружи рамки с правой стороны напротив основной строки формулы. Номер формулы-дробы подают на уровне основной горизонтальной черточки формулы.

Номер группы формул, размещенных на отдельных строках и объединенных фигурной скобкой, помещается справа от острия парантеза, которое находится в середине группы формул и направлено в сторону номера.

Общее правило пунктуации в тексте с формулами такое: формула входит в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в случаях, предусмотренных правилами пунктуации: а) в тексте перед формулой обобщающее слово; б) этого требует построение

текста, который предшествует формуле.

Знаками препинания между формулами, которые идут одна под одной и не отделены текстом, могут быть запятая или точка с запятой непосредственно за формулой к ее номеру.

*Пример:* Влажность почвы  $W$  в % вычисляется по формуле:

$$W = \frac{(m_1 - m_0) \times 100}{(m_0 - m)}, \quad (4.2)$$

где

$m_1$ , - масса влажной почвы со стаканчиком, г;

$m_0$  - масса высушенной почвы со стаканчиком, г;

$m$  - масса стаканчика, г.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых ск

*Например:* Из формулы (4.2) следует...

## 5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105-95)

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например:* Таблица 1.2). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например:* Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например:* Таблица 3 – Аккумуляция углерода в продукции агроценозов за 1981-2015 гг.).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (*например:* Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

Пример:

Таблица 3 – Аккумуляция углерода в продукции агроценозов за 1981-2019 гг., тыс. т С·год<sup>-1</sup>

Ландшафтно-климатическая зона	га	АНР	ВНР	НРР
1	2	3	4	5
Лесостепь	42054	84,52	61,85	146,37
Степь	150201	221,70	246,72	468,42

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Сухостепь	52524	79,05	71,14	150,19
Итого	244779	385,27	379,71	764,98

## 5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)

### Оформление книг

#### *с 1 автором*

Орлов, Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

#### *с 2-3 авторами*

Жуланова, В.Н. Агрочувствительность Тувы: свойства и особенности функционирования / В.Н. Жуланова, В.В. Чупрова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 155 с.

#### *с 4 и более авторами*

Коробкин, М.В. Современная экономика / М.В. Коробкин [и др.] – СПб.: Питер, 2014. – 325 с.

### Оформление учебников и учебных пособий

Наумов, В.Д. География почв. Почвы тропиков и субтропиков: учебник / В.Д. Наумов – М.: «ИНФРА-М», 2014. – 282 с.

#### Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: уч. пособие / И.Ю. Савин, В.И.Савич, Е.Ю. Прудникова, А.А. Устюжанин; под ред. В.И. Кирюшина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. – 180 с.

#### Для многотомных книг

Боков, А.Н. Экономика Т.2. Микроэкономика / А.Н. Боков. – М.: Норма, 2014. – 532 с.

### Словари и энциклопедии

Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 2000. – 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е.И. Александрова [и др.]. – М.: Экономика, 1999. – 1055 с.

### Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Яковлев, П.А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П.А. Яковлев // *Агрехимический вестник*. – 2014. – № 4. – С. 38–40.
2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // *Applied Biochemistry and Microbiology*, 2011. – Vol. 47. – №1. – P.12-17.
3. Сергеев, В.С. Динамика минерального азота в черноземе выщелоченном под яровой пшеницей при различных приемах основной обработки почвы / В.С. Сергеев // *Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции*. – Уфа, 2009. – С. 58-62.
4. Shumakova, K.B. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // *European science and technology: materials of the IV international research and practice conference*. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. – P. 452–458.

### **Диссертация**

Жуланова, В.Н. Гумусное состояние почв и продуктивность агроценозов Тувы // В.Н. Жуланова. – Дисс. ... канд.биол.наук. Красноярск, 2005. – 150 с.

### **Автореферат диссертации**

Козеичева, Е.С. Влияние агрохимических свойств почв центрального нечерноземья на эффективность азотных удобрений: Автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.04 – М.: 2011. – 23с.

### **Описание нормативно-технических и технических документов**

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» – Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 23 с.
2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

### **Описание официальных изданий**

Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. – М.: Эксмо, 2013. – 63 с.

### **Депонированные научные работы**

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра / А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю.С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

### **Электронные ресурсы**

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL molochnoe.ru/journal.

2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

## **5.7 Оформление графических материалов**

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594x841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68\* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68\* «Линии»; ГОСТ 2.304-81\* «Шрифты», ГОСТ 2.305-68\*\* «Изображения – виды, разрезы, сечения» и т. д. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-68\*. Оформление основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС (ГОСТ 21)) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы, приложение Г.

## **5.8 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95)**

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

## **5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсовой работы**

Курсовая работа должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании курсовой работы не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать

выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...;
- на основе выполненного анализа можно утверждать ...;
- проведенные исследования подтвердили ...;
- представляется целесообразным отметить;
- установлено, что;
- делается вывод о ...;
- следует подчеркнуть, выделить;
- можно сделать вывод о том, что;
- необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;
- в работе рассматриваются, анализируются...

При написании курсовой работы необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
  - прежде всего, сначала, в первую очередь;
  - во – первых, во – вторых и т. д.;
  - затем, далее, в заключение, итак, наконец;
  - до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;
  - в последние годы, десятилетия;
- для сопоставления и противопоставления:
  - однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;
  - как..., так и...;
  - с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;
  - по сравнению, в отличие, в противоположность;
- для указания на следствие, причинность:
  - таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;
  - отсюда следует, понятно, ясно;
  - это позволяет сделать вывод, заключение;
  - свидетельствует, говорит, дает возможность;
  - в результате;
- для дополнения и уточнения:
  - помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;
  - главным образом, особенно, именно;
- для иллюстрации сказанного:
  - например, так;
  - проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;
  - подтверждением выше сказанного является;
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
  - было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;
  - как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;
  - аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;
  - по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;
- для введения новой информации:
  - рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;
  - перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;
  - остановимся более детально на...;
  - следующим вопросом является...;
  - еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;
- для выражения логических связей между частями высказывания:
  - как показал анализ, как было сказано выше;

- на основании полученных данных;
- проведенное исследование позволяет сделать вывод;
- резюмируя сказанное;
- дальнейшие перспективы исследования связаны с....

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;
- в связи, в результате;
- при условии, что, несмотря на...;
- наряду с..., в течение, в ходе, по мере.

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсовой работы было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсовой работы значение.

В курсовой работе должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

## **6. Порядок защиты курсовой работы**

*Порядок защиты курсовой работы/проекта разрабатывается кафедрой самостоятельно.*

Ответственность за организацию и проведение защиты курсовой работы возлагается на заведующего кафедрой и руководителя выполнения курсовой работы. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовых работ, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует обучающихся о дне и месте проведения защиты курсовых работ, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых работ примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых работ обучающихся, дает краткую информацию о порядке проведения защиты курсовых работ, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых работ/проектов на заседание кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию. Не зачтенная работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Защита курсовых работ проводится начала экзаменационной сессии. Защита курсовой работы включает:

- краткое сообщение автора продолжительностью 5-7 минут об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию деятельности анализируемой организации в рамках темы исследования;
- вопросы к автору работы и ответы на них;
- отзыв руководителя.

Защита курсовой работы производится публично (в присутствии обучающихся, защищающих работы в этот день) членам комиссии.

Если при проверке курсовой работы или защите выяснится, что обучающийся не является ее автором, то защита прекращается. Обучающийся будет обязан написать курсовую работу по другой теме.

При оценке курсовой работы учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;
- актуальность и новизна работы;
- сложность и глубина разработки темы;
- знание современных подходов на исследуемую проблему;
- использование периодических изданий по теме;
- качество оформления;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

В соответствии с установленными правилами курсовая работа оценивается по следующей шкале:

- на **"отлично"** оценивается работа, в которой.....
- на **"хорошо"** оценивается работа, в которой.....
- на **"удовлетворительно"** оценивается работа, в которой.....
- на **"неудовлетворительно"** оценивается работа, в которой.....

По итогам защиты за курсовую работу выставляется оценка на титульный лист работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсовой работы**

### **7.1 Основная литература**

1. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-2136-7.2.
2. Кидин, В. В. Агрохимия азота, фосфора и калия: учебное пособие / В. В. Кидин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014 — 254 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/2999.pdf>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Матюк, Н. С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии : учебник / Н. С. Матюк, А. И. Беленков, М. А. Мазиров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1724-7
2. Ромодина, Л. В. Агрохимия в декоративном садоводстве: учебное пособие / Л. В. Ромодина, В. М. Лапушкин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017 — 195 с.: табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t1045.pdf>.

## **8. Методическое, программное обеспечение курсовой работы**

### **8.1 Методические указания и методические материалы к курсовым работам**

Требования к оформлению курсовых, выпускных квалификационных работ (проектов) и других письменных работ студентов»,

## **8.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) для выполнения курсовой работы**

### **Интернет-ресурсы**

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2011 год. – [Элек-тронный ресурс]. – [www.mcx.ru](http://www.mcx.ru)
2. <http://agronomiY.ru/>
3. [www.asprus.ru](http://www.asprus.ru)

### **Методические указания разработала:**

Сихарулидзе Т.Д., к. с.-х. н., доцент

## Приложение А

### Пример оформления титульного листа курсовой работы/проекта



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет

Кафедра Землеустройства и кадастров

Учебная дисциплина

**АГРОХИМИЯ**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

на тему:

Выполнил  
обучающийся ... курса... группы

\_\_\_\_\_  
ФИО

Дата регистрации КР  
на кафедре \_\_\_\_\_

Допущен (а) к защите

Руководитель:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание, ФИО

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание, ФИО      \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание, ФИО      \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание, ФИО      \_\_\_\_\_  
подпись

Оценка \_\_\_\_\_

Дата защиты \_\_\_\_\_

Калуга, 20\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Примерная форма задания  
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Российский государственный аграрный университет – МСХА  
имени К.А. Тимирязева

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет  
Кафедра Землеустройства и кадастров

### ЗАДАНИЕ

### НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Обучающийся \_\_\_\_\_

Тема КР \_\_\_\_\_

#### Исходные данные к работе

##### 1. Агрохимическая характеристика почвы полей севооборота

№ п/п	Чередование культур	Планируемая урожайность т/га	Содержание гумуса %	Содержание легкогидролизуемого азота, мг/кг	рН сол.	S	Hг	V, %	Подвижные формы РК, в мг на/кг почвы	
						мг-эк на 100 г			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O

##### 2. Схема севооборота

Культура	Урожайность (т/га)	Площадь, га
1		
2		
и т.д.		

#### Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

Агроклиматическая характеристика района

Накопление и распределение органических удобрений

Разработка системы применения удобрений в севообороте

Дата выдачи задания « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Руководитель (подпись, ФИО) \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению (подпись обучающегося) \_\_\_\_\_  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Приложение В**  
**Примерная форма рецензии на курсовую работу**

**РЕЦЕНЗИЯ**

на курсовую работу обучающегося  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева»

Обучающийся \_\_\_\_\_  
Учебная дисциплина \_\_\_\_\_  
Тема курсовой  
работы \_\_\_\_\_

**Полнота раскрытия темы:**

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

**Оформление:** \_\_\_\_\_

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

**Замечания:** \_\_\_\_\_

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

Курсовая работа отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает \_\_\_\_\_ оценки.  
(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество, уч.степень, уч.звание, должность, место работы)

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.                      Подпись: \_\_\_\_\_

## Приложение Г

Группировка почв по обеспеченности питательными веществами (мг/кг почвы) и кислотности

Класс почвы	рН почвы	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
		по Тюриной и Кононовой			по Кирсанову	по Чирикову	по Мачигину	по Кирсанову	по Чирикову	по Мачигину
		рН <5,0	рН 5,0 - 6,0	рН >6,0						
1	4,1	40	30	30	25	20	10	40	20	100
2	4,1- 4,5	50	40	40	25-50	20-30	10-15	40-80	20-40	100-200'
3	4,6- 5,0	50-70	40-60	40-50	50-100	50 -100	15-30	80-120	50-80	200-300'
4	5,1-5,5	70-100	60-80	50-70	100-150	100 -150	30-45	120-170	90-120	300-400
5	5,6 6,С	100-140	80-120	70-100	150-250	150 -200	45-60	170-250	130-180	400-600
6	6,0	140	120	100	250	200	60	250	190	600

## Приложение Д

Показатели минерализации гумуса, восполнение его потерь за счет пожнивных и корневых остатков и коэффициент гумификации навоза

Район	Ежегодная минерализация гумуса в почве т/га			Восполнение гумуса за счет пожнивных и корневых остатков т/га			Коэффициент гумификации и навоза, %
	под зерновыми	под пропашными	В чистом пару	зерновые	пропашные	Многолетние травы	
Центральный район нечерноземной зоны	1.0	1.5	1.7	0.4	0.2	0.6	20
Центрально черноземная зона	0.7	2.0	2.2	0.5	0.2	0.8	30
Поволжский	0.5	2.0	2.2	0.4	0.2	0.6	25

## Приложение Е

Количество навоза, получаемого в год от одного животного при содержании на соломенной подстилке, т

Вид скота	Продолжительность стойлового периода, дней			
	240—220	220—200	200—180	менее 180
Крупный рогатый скот	9 - 10	8 - 9	6 - 8	4 - 5
Свиньи	1,5 - 2,0	1,2 - 1,7	1,0 - 1,5	0,8 - 1,2
Лошади	7 - 8	5 - 6	4 - 5	3 - 4
овцы	0,8 - 1,0	0,7 - 0,9	0,6 - 0,7	0,4 - 0,5

## Приложение Ж

Примерный выход бесподстилочного навоза на одного животного в сутки, кг

Вид скота	Полужидкий навоз (твердые и жидкие экскременты)	Жидкий навоз Экскременты и вода
Коровы	55	75 - 100
Нетели	24 - 40	60
Телята и молодняк	7 - 14	20 - 40
Свиньи	7 - 9	15
Лошади	17	50

## Приложение И

Потери азота и органического вещества при хранении навоза  
(по данным Л. И. Ефремовой)

Навоз	Потери при хранении, %			
	Зимой		летом	
	Органические вещества	азота	Органические вещества	азота
Подстилочный	31 - 34	36 - 40	35 - 40	35 - 37
Бесподстилочный	5 - 8	3 - 8	9 - 15	4 - 14

## Приложение К

Вынос элементов питания на единицу основной с соответствующим количеством  
побочной продукции сельскохозяйственных культур

Культура	Вид продукции	Вынос 1 т продукции, кг		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>Зерновые</b>				
Пшеница озимая	Зерно	33	12	26
Рожь озимая	«»	30	13	30
Пшеница яровая	«»	36	12	25
Ячмень	«»	27	10	25
Овес	«»	30	12	30
Кукуруза	«»	34	12	37
<b>Зерновые бобовые</b>				
Горох	Зерно	60	16	20
Вика	«»	55	14	18
Соя	«»	70	23	37
Люпин желтый	«»	68	19	47
Люпин узколистный	«»	67	19	48
<b>Бобовые и злаковые травосмеси</b>				
однолетние травы (сено)	Сено	15,0	5,5	25,0
Клевер луговой	«»	25	6	15
Клевер с тимофеевкой	«»	25	6	15
Вика с овсом	«»	30	1,4	15
Люцерна	«»	26	6	15
<b>Прочие культуры</b>				
Картофель	Клубни	6	2	9
Кукуруза	Силосная масса	2,4	1,5	5,0
однолетние травы, (горох, овес)	Зеленая масса	2,5	1,5	4,0
Кормовая свекла	корнеплоды	5	1,5	7
Сахарная свекла	«»	4	2	6
Морковь столовая	«»	3,2	1,2	5,0
Капуста белокочанная	кочан	3,8	1,1	4,2

## Приложение Л

Коэффициенты использования растениями питательных веществ из почв и, % (по данным В.А. Демина, 1989)

Культура	Почвы					
	Дерново-подзолистые	Серые лесные	Черноземы некарбонатные	Черноземы карбонатные	Каштановые	Сероземы
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>						
Зерновые, однолетние и многолетние травы	5	8	10	15	15	15
Кукуруза на силос	5	8	10	15	15	-
Картофель	7	10	10	-	-	-
Кукуруза на зерно	-	10	10	30	30	-
Сахарная свекла	-	10	10	-	-	-
Капуста белокочанная	5	5	-	-	-	-
Морковь, Свекла столовая, томаты, лук	5	5	-	-	-	-
Огурцы	3	3	-	-	-	-
<b>K<sub>2</sub>O</b>						
Зерновые, однолетние и многолетние травы	10	12	12	5	5	5
Кукуруза на силос	20	25	20	7	7	-
Картофель	20	25	25	-	-	-
Кукуруза на зерно	-	30	25	10	-	-
Сахарная свекла	-	40	30	-	-	-
Капуста белокочанная	20	20	-	-	-	-
Морковь, свекла столовая, томаты, лук	10	10	-	-	-	-
Огурцы	5	5	-	-	-	-

Коэффициент использования легкогидролизуемого азота принимается равным 20% для дерново-подзолистых и серых лесных почв, и 20-30% для черноземов

## Приложение М

Средние коэффициенты использования питательных веществ растениями из удобрений, % (по Ягодину Б. А.)

Год действия	Из органических удобрений			Из минеральных удобрений		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Низкие и средние дозы удобрений						
1-й год	20-25	25-30	50-60	60-70	15-20	50-60
2-й год	20	10-15	10-15	--	10-15	15-20
3-й год	10	5	--	--	5	--
В целом за ротацию севооборота	50-55	40-50	60-75	60-70	30-10	65-80
Повышенные и высокие дозы удобрений						
1-й год	15-20	15-25	40-50	45-55	10-15	40-50
2-й год	15	10	10	---	5-10	10-15
3-й год	10	5	---	---	5	---
В целом за ротацию севооборота	40-45	30-40	50-60	45-55	20-30	50-65

### Условные обозначения удобрений

- Na – аммоний сернокислый, (сульфат аммония)
- Naa – аммоний азотнокислый (аммиачная селитра)
- Nc – селитра натриевая
- Nck – селитра кальциевая
- Nx – аммоний хлористый
- Nm – мочевины
- Nva – водный аммиак (аммиачная вода)
- Nba – безводный аммиак
- Pc – суперфосфат простой порошковидный
- Pcg – суперфосфат простой гранулированный
- Pcd – суперфосфат двойной
- Pf – фосфоритная мука
- Kx – калий хлористый
- Kk – калийная соль
- Kck – калий сернокислый
- Km – калимагнезия
- Ka – калий азотнокислый (калийная селитра)
- Ram – аммофос
- Pa – суперфосфат аммонизированный
- НФ – нитрофос
- НФК – нитрофоска
- НАФК – нитроаммофоска

## Приложение II

Формы минеральных удобрений и коэффициенты пересчета питательных веществ  
в физическую массу

Удобрение	Основное вещество	Содержание основного питательного вещества	Коэффициент пересчета питательных веществ в физическую массу
<b>Азотные</b>			
Селитра аммиачная	N	34,5	2,90
Карбамид (мочевина)	N	46,0	2,18
Сульфат аммония, 1 сорт, в мешках	N	20,5	4,88
Селитра кальциевая в мешках	N	17,5	5,26
Аммиак водный технический	NH <sub>3</sub>	20,5	4,88
Аммиак жидкий	NH <sub>3</sub>	82,3	1,22
<b>Фосфорные</b>			
Суперфосфат простой порошковидный, навалом	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	19,0	5,26
Суперфосфат простой гранулированный навалом	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20,0	5,00
Фосфоритная мука, сорт 1 навалом	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	25	4,0
<b>Калийные</b>			
Калий сернокислый в мешках	K <sub>2</sub> O	48 - 50	2,08 - 2,00
Калий хлористый гранулированный	K <sub>2</sub> O	60,0	1,67
Калий хлористый крупнозернистый	K <sub>2</sub> O	53,0	1,89
Каинит природный навалом	K <sub>2</sub> O	10,0	10,0
Калийная соль	K <sub>2</sub> O	40,0	2,50
Калимагнезия гранулированная	K <sub>2</sub> O	28,0	3,57
<b>Комплексные</b>			
Аммофос удобрительный, в мешках	N	12,0	8,33
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	39,0	2,56
Нитроаммофоска, в мешках	N	17	5,88
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	17	
	K <sub>2</sub> O	17	
Нитрофос , в мешках	N	23	4,34
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	17	5,88
Нитрофоска , в мешках	N	11	9,09
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10	10,0
	K <sub>2</sub> O	11	9,09
<b>Микроудобрения</b>			
Аммоний молибденовокислый , в мешках	Mo	52	

Примерные дозы азота под овощные и другие культуры в зависимости от класса обеспеченности почвы подвижным азотом  
(по обобщенным данным)

№ п/п	Культуры	Планируемый урожай, т/га	Навоз, т/га	Классы почвы по обеспеченности почвы подвижным азотом		
				III	IV	V
				дозы азота в кг/га		
1	ранний картофель	25	-	150-160	130	100-110
2	средний, поздний картофель	30-40	30-40	200-220	150-160	130-140
3	капуста ранняя	30	-	150	125	100
4	капуста средняя	60-65	40	240-260	190-210	150-170
5	столовая свекла	35-40	30	150-180	115-150	75-115
6	морковь	35-40	-	160-175	130-150	100-130
7	томаты	30-35	-	120-140	95-120	80-95
8	огурцы	30-35	40	60-75	50-60	30-40
9	клевер (сено)	5	-	70	50	30
10	клевер с тимофеевкой	5	-	80	60	40
11	вико-овес	4,5-5 (сено)	30	70-80	50-65	35-45
12	лук на репку	30-35	35	60-80	50-65	35-45
13	кукуруза на силос	30-45	30	70-90	50-70	35-45
14	кабачок	50-60	50	120-155	90-120	60-90

## Приложение С

Примерные дозы фосфора под овощные и другие культуры в зависимости от класса  
обеспеченности почвы подвижным фосфором  
(по обобщенным данным)

№ п/п	Культуры	Плани- руемый урожай, т/га	Навоз, т/га	Классы почвы по обеспеченности почвы подвижным фосфором			
				III	IV	V	VI
				дозы фосфора в кг/га			
1	ранний картофель	25	-	85	65	50	35
2	средний, поздний картофель	30-40	30-40	75-105	60-90	45-60	25-40
3	капуста ранняя	30	-	75	60	45	25
4	капуста средняя	60-65	40	105-115	75-90	60-70	40-50
5	столовая свекла	35-40	30	75-85	55-65	35-45	20-30
6	морковь	35-40	-	75-85	60-70	45-55	30-35
7	томаты	30-35	-	65-80	50-60	40-50	25-30
8	огурцы	30-35	40	50-65	35-45	25-35	-
9	клевер (сено)	5	-	60	40	35	25
10	клевер с тимофеевкой	5	-	60	40	30	25
11	вико-овес	4,5-5 (сено)	30	25-30	20	-	-
12	лук на репку	30-35	35	45-70	30-35	20-25	-
13	кукуруза на силос	30-45	30	25-35	20-30	20	-
14	кабачок	50-60	50	55-65	30-40	25-35	20-25

## Приложение Т

Примерные дозы калия под овощные и другие культуры в зависимости от класса  
обеспеченности почвы подвижным калием  
(по обобщенным данным)

№ п/п	Культуры	Плани- руемый урожай, т/га	Навоз, т/га	Классы почвы по обеспеченности почвы подвижным калием			
				III	IV	V	VI
				дозы калия в кг/га			
1	ранний картофель	25	-	230	180	140	100
2	средний, поздний картофель	30-40	30-40	195-260	140-180	95-120	60-70
3	капуста ранняя	30	-	175	140	110	80
4	капуста средняя	60-65	40	230-260	150-170	95-110	40-50
5	столовая свекла	35-40	30	180-220	115-145	70-100	30-45
6	морковь	35-40	-	230-260	175-200	140-160	105-120
7	томаты	30-35	-	180-210	140-160	110-130	85-95
8	огурцы	30-35	40	50-85	20-30	-	-
9	клевер (сено)	5	-	130	100	80	60
10	клевер с тимофеевкой	5	-	130	100	80	60
11	вико-овес	4,5-5 (сено)	30	30-40	-	-	-
12	лук на репку	30-35	35	40-60	25	-	-
13	кукуруза на силос	30-45	30	70-150	30-90	0-55	0-20
14	кабачок	50-60	50	200-270	115-170	60-105	0-40

Примерные дозы органических удобрений в зависимости от планируемых урожаев культур на нечерноземных почвах  
Центральной части России (по обобщенным данным)

Культура, продукция	Плановый урожай, т/га	Дозы удобрений, т/га
капуста, кочаны	до 40	20-45
	40-60	30-50
	>60	40-60
картофель, клубни	до 16	15-25
	16-20	20-40
	20-30	30-50
кормовые корнеплоды	до 25	20-40
	25-50	30-50
	>50	40-60
силосные, зеленая масса	до 25	20-30
	25-40	30-40
	40-60	40-50

Оптимальная реакция среды для сельскохозяйственных культуры

Культура	pH	Культура	pH
Люцерна	7,0-8,0	Кормовые бобы	6,0-7,0
Сахарная свекла	7,0-7,5	Подсолнечник	6,0-7,0
Капуста	7,0-7,5	Салат	6,0-7,0
Конопля	7,0-7,5	Просо	5,5-7,5
Огурец	6,5-7,5	Морковь	5,5-7,0
Лук	6,5-7,5	Томат	5,0-8,0
Пшеница	6,5-7,5	Рожь	5,0-7,5
Кукуруза	6,5-7,5	Овес	5,0-7,5
Горчица	6,5-7,5	Гречиха	5,0-7,5
Соя	6,5-7,5	Редис	5,0-7,5
Горох	6,5-7,0	Лен	5,5-6,5
Фасоль	6,5-7,0	Картофель	4,5-6,5
Ячмень	6,0-7,5	Люпин	4,5-6,0
Клевер	6,0-7,0		