

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института агробиологии и
природных ресурсов
Есаулко Александр Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.06 Современные проблемы в агрономии

35.04.04 Агрономия

Биологизированные технологии в традиционном и органическом земледелии

Магистр

очная

1. Цель дисциплины

Современные проблемы в агрономии являются формирование инновационного системного мировоззрения, представления, теоретических знаний, практических навыков по научным основам современных систем земледелия.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;	ОПК-1.1 Осуществляет поиск и анализ достижений науки и производства в профессиональной области	знает методику осуществления поиска и анализа достижений науки и производства в профессиональной деятельности умеет Осуществлять поиск и анализ достижений науки и производства в профессиональной области владеет навыками знаниями об источниках информации для осуществления поиска и анализа достижений науки и производства в профессиональной области
ОПК-1 Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;	ОПК-1.2 Использует знание достижений науки и производства для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности	знает Достижений науки и производства для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности умеет Использовать достижения науки и производства для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности владеет навыками Методикой систематизации науки и производства для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	знает Проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними умеет Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними владеет навыками методами анализа проблемных ситуаций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	знает способы решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации умеет

стратегию действий	Разрабатывает стратегию действий и предлагает направления ее реализации	Осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагать способы их решения владеет навыками Умением осуществляет варианты решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Разрабатывать стратегию действий и предлагает направления ее реализации
--------------------	---	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные проблемы в агрономии» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в I семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Современные проблемы в агрономии» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Освоение дисциплины «Современные проблемы в агрономии» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Научно-исследовательская работа

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Технологическая практика

Управление проектами в сельском хозяйстве

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Современные проблемы в агрономии» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	180/5	10	36		98	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2	4				
практической подготовки		2	4		8		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	180/5						0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций	
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа				
					Практические	Лабораторные					
1.	1 раздел. Раздел 1. Основы агроландшафтного земледелия										
1.1.	Закономерности формирования ландшафтных систем и режимов их функционирования	1	6	2	4		4	КТ 1	Устный опрос, Тест	ОПК-1.1	
1.2.	Рациональное размещение культур в системе севооборотов с учетом их функционирования	1	8	4	4		14	КТ 1	Устный опрос, Реферат		
2.	2 раздел. Раздел 2. Рациональная система обработки почвы										
2.1.	Роль обработки почвы в сохранении почвенного плодородия	1	22	4	18		32	КТ 1	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.1, ОПК-1.2	
2.2.	Разработка технологических схем обработки почвы с использованием современной техники	1	10		10		48	КТ 1	Устный опрос, Тест	ОПК-1.2, УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1	
	Промежуточная аттестация		Эк								
	Итого		180	10	36		98				
	Итого		180	10	36		98				

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Закономерности формирования ландшафтных систем и режимов их функционирования	Закономерности формирования ландшафтных систем и режимов их функционирования	2/2
Рациональное размещение культур в системе	Рациональное размещение культур в системе севооборотов с учетом их функционирования	4/2

севооборотов с учетом их функционирования		
Роль обработки почвы в сохранении почвенного плодородия	Роль обработки почвы в сохранении почвенного плодородия	4/2
Итого		10

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Закономерности формирования ландшафтных систем и режимов их функционирования	Закономерности формирования ландшафтных систем и режимов их функционирования	Пр	4/-/-
Рациональное размещение культур в системе севооборотов с учетом их функционирования	Рациональное размещение культур в системе севооборотов с учетом их функционирования	Пр	4/-/-
Роль обработки почвы в сохранении почвенного плодородия	Роль обработки почвы в сохранении почвенного плодородия	Пр	18/-/-
Разработка технологических схем обработки почвы с использованием современной техники	Разработка технологических схем обработки почвы с использованием современной техники	Пр	10/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Закономерности формирования ландшафтных систем и режимов их функционирования	4

Рациональное размещение культур в системе севооборотов с учетом их функционирования	14
Роль обработки почвы в сохранении почвенного плодородия	32
Разработка технологических схем обработки почвы с использованием современной техники	48

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Современные проблемы в агрономии» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Современные проблемы в агрономии».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Современные проблемы в агрономии».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (реферат) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Закономерности формирования ландшафтных систем и режимов их функционирования. Закономерности формирования ландшафтных систем и режимов их функционирования			ЛЗ.1
2	Рациональное размещение культур в системе севооборотов с учетом их функционирования. Рациональное размещение культур в системе севооборотов с учетом их функционирования			ЛЗ.1
3	Роль обработки почвы в сохранении почвенного плодородия. Роль обработки почвы в сохранении почвенного плодородия			ЛЗ.1
4	Разработка технологических схем обработки почвы с использованием современной техники. Разработка технологических схем обработки почвы с использованием современной техники			ЛЗ.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Современные проблемы в агрономии»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
ОПК-1.1: Осуществляет поиск и анализ достижений науки и производства в	Инновационные технологии в агрономии	x			
	История и методология научной агрономии	x			

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
профессиональной области	Технологическая практика		x		
ОПК-1.2:Использует знание достижений науки и производства для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности	Инновационные технологии в агрономии	x			
	Технологическая практика		x		
УК-1.1:Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Научно-исследовательская работа				x
	Психология саморазвития личности	x			
УК-1.2:Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Разрабатывает стратегию действий и предлагает направления ее реализации	Научно-исследовательская работа				x
	Психология саморазвития личности	x			
	Технологическая практика		x		
	Управление проектами в сельском хозяйстве		x		

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Современные проблемы в агрономии» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные проблемы в агрономии» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
---------------------	---	--------------------------------

I семестр			
КТ 1	Устный опрос		0
КТ 1	Реферат		0
КТ 1	Тест		0
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи		0
Сумма баллов по итогам текущего контроля			0
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			70
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
I семестр			
КТ 1	Устный опрос	0	
КТ 1	Реферат	0	
КТ 1	Тест	0	
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	0	

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и)	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы

экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся: для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежу-

точной аттестации по итогам освоения дисциплины «Современные проблемы в агрономии»

Роль минимализации при обработке почвы в современном биологизированном земледелии.

2. Основные приёмы сохранения и повышения плодородия в современном адаптивно-ландшафтном земледелии.

3. Роль зерновых колосовых культур в сохранении плодородия почвы.

4. Роль пропашных культур в сохранении плодородия почвы.

5. Роль многолетних трав в сохранении и повышении плодородия почвы.

6. Роль промежуточных посевов в сохранении и повышении плодородия почвы.

7. Практическое значение в сохранении и повышении плодородия почвы сидеральных культур.

8. Противозероэрозийная обработка почвы и её роль в современном земледелии.

9. Минимализация в обработке почвы и её роль в сохранении и накоплении влаги в почве.

10. Значение способов основной обработки почвы в её защите от эрозии и дефляции.

11. Прямой посев полевых культур, его преимущества и недостатки в современном земледелии.

12. Полосное размещение полевых культур и его роль в борьбе с дефляцией.

13. Особенности обработки почвы на склонах.

14. Классификация полевых культур по борьбе с эрозией.

15. Классификация полевых культур по борьбе с дефляцией.

16. Водопрочность почвенной структуры и её зависимость от возделываемых полевых культур.

17. Дефляционная устойчивость почвы в зависимости от структурно-агрегатного состава и её зависимость от агротехники возделываемых культур.

Роль минимализации при обработке почвы в современном биологизированном земледелии.

2. Основные приёмы сохранения и повышения плодородия в современном адаптивно-ландшафтном земледелии.

3. Роль зерновых колосовых культур в сохранении плодородия почвы.

4. Роль пропашных культур в сохранении плодородия почвы.

5. Роль многолетних трав в сохранении и повышении плодородия почвы.

6. Роль промежуточных посевов в сохранении и повышении плодородия почвы.

7. Практическое значение в сохранении и повышении плодородия почвы сидеральных культур

Тесты

УК 1.1

1. Верхняя обрабатываемая часть почвенного горизонта называется _____
слоем (плодородным)

2. Что подразумевается под: "комплексом наук, разрабатывающих теоретические основы и практические приемы повышения урожайности, улучшение качества продукции, снижение ресурсоемкости производства и охраны окружающей среды"?

агрономия

плодоводство

растениеводство

земледелие

агрохимия.

3. Какая агрономия разрабатывает теоретические основы и практические приемы повышения урожайности, улучшение качества и т. д.

прикладная

научная

прикладная и научная

практическая.

4. В каких направлениях проводит исследования научная агрономия?

изыскание способов направленного изменения природы растений и создание новых форм и культур растений, наиболее приспособленных к условиям определенной зоны

изменение условий внешней среды в соответствии с потребностями культурных растений;

изыскание способов сокращения ресурсоемкости производства и охрана окружающей среды

5. Что является объектом исследования в научной агрономии?

- а. растения, среда их обитания и урожай
- б. урожай растений
- в. метеорологические показания
- г. обработка почвы, нормы удобрений и нормы высева.

УК 1.2

Главным участником биологического круговорота зольных элементов и азота в почвах являются:

- микроорганизмы;
- почвенные животные;
- воды;
- растительность.

Главным источником азота в почвах является:

- атмосфера;
- гидросфера;
- литосфера;
- антропогенная деятельность.

ОПК 1.2

Самая обильная и разнообразная группа почвенных микроорганизмов:

- бактерии
- актиномицеты
- грибы
- водоросли.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

ЛЗ.1 Дорожко Г. Р., Власова О. И., Передериева В. М., Вольтерс И. А., Трубачева Л. В., Тивиков А. И. Современные проблемы в агрономии: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для магистров сел. хоз-ва по направлению 35.04.04 - Агрономия. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 910 КБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Агротехнологии : учебник	https://e.lanbook.com/book/212012
2	История агрономии: учебное пособие	http://e.lanbook.com/book/20292

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ставропольский государственный аграрный университет»

Кафедра общего земледелия,

растениеводства и селекции им.

профессора Ф.И.Бобрышева

Современные проблемы в агрономии

Учебное- методическое пособие по изучению дисциплины «Современные проблемы в агрономии» для магистров сельско-го хозяйства по направлению 35.04.04- Агрономия

Ставрополь, 2022

Авторы-составители:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Дорошко Г.Р.,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Власова О.И.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Передериева В.М.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Вольтерс И.А.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Трубачева Л.В.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Ибрагимов А.А..

Современные проблемы в агрономии - учебное пособие по изучению дисциплины для магистров сельского хозяйства по направлению 35.04.04- Агрономия

В методическом пособии представлены направления в изучении основ-ных тем и разделов дисциплины, контрольные вопросы для самопроверки, методика выполнения практических занятий

Рекомендовано к изданию методической комиссией агрономического факультета, протокол № от 2022 года

Введение

Современные проблемы в агрономии.

В современном сельскохозяйственном производстве наиболее актуаль-ными являются

следующие проблемы:

- рациональное размещение культур в системе севооборотов с обязательным учётом биоклиматического потенциала полей, почвенного плодородия, биологии и экологии возделываемых культур растений, технологических возможностей хозяйства на всех этапах органогенеза возделываемых культур [2,8,9];

- определение степени эродированности и дефлированности полей и разработка систем противозерозионной и противодефляционной устойчивости почвы (обработка почвы поперёк склона, обваловывание, почвозащитная обработка, полосное размещение культур, прямой посев и др.) [13,16];

- рациональна система обработки почвы на основе минимализации, в том числе и прямой посев. Разработка почвозащитной системы обработки в научно-обоснованном севообороте по сельскохозяйственным зонам Ставропольского края [20];

- сорные растения и меры борьбы с ними, видовой состав сорняков в посевах полевых культур в зональном разрезе, вред и вредоносность, разработка современных систем агротехнических и химических мер борьбы с сорной растительностью в системе севооборотов по зонам Ставропольского края [4,21];

- расширенное воспроизводство почвенного плодородия. Осуществить расчёт баланса гумуса различных видов севооборотов с целью введения в условиях производства тех видов, которые обеспечивают расширенное воспроизводство почвенного плодородия [10,11,22,24,25].

Цель дисциплины - углублённо изучить современные проблемы в агрономии и разработать пути их решения.

Задачи курса. Магистр должен:

- изучить систему севооборотов в зональном разрезе края, уметь научно обосновывать рациональное размещение культур в севооборотах, подбирать только такие культуры, которые наиболее эффективно используют биоклиматический потенциал полей, сохраняют и повышают плодородие полей;

- дифференцированно к каждому полю устанавливать степень эродированности и дефлированности почвы и разрабатывать системы противозерозионных и противодефляционных агротехнических мероприятий, направленных на сохранение почвы и восстановление плодородия;

- внедрять в производство научно обоснованные системы обработки почвы на основе почвозащиты и минимализации, в том числе и прямого посева полевых культур;

- разработать системы агротехнических и химических мер борьбы с сорной растительностью, управлять состоянием агрофитоценозов полей, доводить вред и вредоносность сорной растительности до хозяйственно неощутимых размеров;

- по всем полям внедрять систему расширенного воспроизводства плодородия почвы;

- повышать урожай и качество продукции полевых культур с сохранением экологической обстановки на полях хозяйства.

1. Рациональное размещение культур в системе севооборотов с учетом биоклиматического потенциала полей по сельскохозяйственным зонам края.

Высокая эффективность агротехнических приемов достигается при условии, если они применяются в комплексе, в системе. Развитая система земледелия состоит из взаимосвязанных блоков: научно обоснованных севооборотов, системы удобрений, мелиоративных мероприятий, семеноводства, интегрированной защиты растений и другое. Сельскохозяйственное производство высокоэффективно, если работают во взаимосвязи все блоки системы. Правильное размещение сельскохозяйственных культур на территории хозяйства и их чередование позволяют существенно уменьшить разрыв между потребностью растений в земных факторах жизни и наличием их на поле. Большое разнообразие природно-климатических условий на территории края обусловило специфику размещения полевых культур и специализацию производства сельскохозяйственной продукции, что легло в основу выделения четырех сельскохозяйственных зон, способствовало формированию региональных систем земледелия, которые позволяют наиболее эффективно использовать биоклиматический потенциал полей в зональном разрезе [23].

Первая - крайне засушливая зона, расположена в сухих степях со среднегодовой суммой осадков от 200 до 350мм. Гидротермический коэффициент равен 0,35-0,50, что свидетельствует об

остром дефиците влаги, почвенный покров представлен светло- каштановыми и каштановыми почвами.

Вторая - засушливая, за год выпадает 350-400мм осадков, гидро-термический коэффициент находится в пределах 0,6-0,9. Почвенный покров представлен южными черноземами и темно-каштановыми почвами.

Третья - неустойчивого увлажнения. Климатические условия в этой зоне более благоприятные, чем в первой и второй зонах. Гидротермический коэффициент находится в пределах 0,7-1,1 среднегодовое количество осадков составляет 450-550мм.

Четвертая - достаточного увлажнения. Гидротермический коэффициент находится в пределах 0,9-1,5 за календарный год выпадает 550-600мм осадков.

В первой зоне наиболее эффективно культивирование зернопаровых севооборотов с короткой ротацией: пар черный - озимая пшеница; пар ранний – озимая пшеница. В этих условиях только чистые пары в состоянии обеспечить наличие в пахотном слое почвы 20-25 мм продуктивной влаги, что гарантирует получение дружных всходов озимой пшеницы. Эта культура в этих условиях наиболее продуктивно использует биоклиматический потенциал полей, т.к. она заканчивает вегетацию до наступления очень высоких температур в июле и августе месяце и выдерживает низкие температуры в зимний период.

В этих условиях пропашные культуры с длинным вегетационным периодом из-за дефицита влаги не возделываются. Яровые культуры, такие как яровой ячмень, овес также не возделываются, т.к. в этих условиях весной быстро нарастают высокие температуры и у этих культур в таких условиях процессы развития начинают превосходить процессы роста, что приводит к быстрому развитию. Посевы при этом имеют небольшую высоту, дают низкий урожай и культуры становятся не рентабельными.

Во второй зоне полевые культуры возделывают в зернопаропропашных севооборотах. Более благоприятный режим увлажнения, чем в первой зоне, позволяет возделывать такие пропашные культуры как подсолнечник и кукуруза на силос. Подсолнечник в этих условиях, как культура засухоустойчивая, дает сравнительно неплохие урожаи, а кукуруза на силос обеспечивает формирование зеленой массы и часто с початками в молочной и молочно-восковой спелости.

Горох в засушливой зоне дает стабильные урожаи, так как имеет сравнительно небольшой вегетационный период и хорошо использует запасы продуктивной влаги, которые в почве накопились в результате осенне-зимне-весенних осадков.

Яровой ячмень, овес, лен, соя и другие культуры в этих условиях дают неплохие урожаи. Наряду с озимой пшеницей хорошие урожаи в этой зоне дает озимый ячмень и озимое тритикале.

Под чистый пар отводят только одно поле, которое является гарантом получения стабильного урожая ведущей зерновой культуры - озимой пшеницы. Учитывая то, что в севообороте только одно поле пара чистого, его обрабатывают по системе раннего пара, т.к. ранний пар является почвозащитным и в виду оставления стерни на поверхности поля, способствует накоплению

большого количества влаги в почве, чем на поле черного пара, что обеспечивает прибавку 1,5 – 3,0 ц/га зерна озимой пшеницы.

В третьей и четвертой зонах чистые пары исключаются, т.к. режим увлажнения более благоприятный. Широкое применение находят занятые пары.

Кроме занятых паров возделывают зерновые культуры как озимые, так и яровые, кукурузу на зерно и силос, подсолнечник, сахарную свеклу, сою, картофель и другие культуры.

В современной земледелии назрела объективная необходимость перехода на ландшафтные системы земледелия, которые обеспечат экологически безопасное и экономически целесообразное использование природных и антропогенных ресурсов.

Практические задания.

Задание 1.

Для крайне засушливой зоны подобрать наиболее адаптивные к этим условиям культуры и представить их в виде научно обоснованного севооборота.

Задание 2. Для засушливой зоны осуществить подбор культур наиболее адаптивных к этим условиям и сгруппировать их в виде научно обоснованного севооборота.

Задание 3. Для зоны неустойчивого увлажнения осуществить подбор культур наиболее адаптивных к этим условиям и представить их в виде научно обоснованного севооборота

Задание 4. Для зоны достаточного увлажнения осуществить подбор культур наиболее адаптивных к этим условиям и представить их в виде науч-но-обоснованного севооборота

Контрольные вопросы.

1. Дать характеристику почвенно-климатическим условиям Ставропо-лья в разрезе сельскохозяйственных зон.
2. В чём заключается основной принцип подбора культур по зонам края?
3. Дать характеристику почвозащитному зернопаровому и зернопаро-пропашному севооборотам.
4. Дать характеристику почвозащитному зернопропашному севообороту.
5. Дать характеристику зернопропашному, зернотравяному, плодосменному севооборотам.

2. Основы агроландшафтного земледелия

Современный этап развития земледелия базируется на принципиально новых теоретических положениях отражающих закономерности функциони-рования агроландшафтов как единства природных и хозяйственных компо-нентов. Современная концепция агроландшафтного земледелия ориентирова-на на :

- создание фундаментальных основ организации и ведение экологиче-ски сбалансированного земледелия;
- изучение закономерностей формирования ландшафтных систем и ре-жимов их функционирования;
- разработку методов агроландшафтного моделирования с целью рекон-струкции систем земледелия как одного из основных средств управления аг-роландшафтными системами;
- конструирование агроландшафтных систем земледелия, обеспечива-ющих высокую степень их экологичности.

С учетом многообразия природных, экономических условий в Ставро-польском крае сложились региональные системы земледелия, отражающие особенности отдельных сельскохозяйственных зон (табл. 1,2,3).

Таблица 1 - Дифференциация пашни в зависимости от крутизны склона (крайне засушливая зона)

Показатели	Крутизна склонов,°			Всего пашни					
	1	1-2	2-5	5-7	7-10	10			
Пашня, га			765758	135834	44546	997	214	867	948216
Организация контурная	территории			Прямо-угольно-прямоли-нейная					
Севообороты	Контурная по поло-сам			Залужение	Залужение		Залужение		
Сенокосно-пастбищные	Зернопаро-вые			Зернопаро-вые	Зернопа-ровые		Сенокосно-пастбищ-ные		
Способ ос-новной обра-ботки почвы по-верхностной обработки	Сочетание основ-ного и безотваль-ного спосо-бов и			Сочетание безотваль-ного спосо-ба и по-верхност-ной обра-ботки					
щелевание	Сочетание безот-вального спосо-ба и поверх-ностной обработки			Поверх-ностная обра-ботка,		щелевание			
	Поверхност-ная обработка, щелевание			Поверхност-ная обработка, щелевание					

Таблица 2 – Дифференциация пашни от крутизны склона (засушливая зона)

Показатели	Крутизна склонов,°					Всего пашни			
	1	1-2	2-5	5-7	7-10	10			
Пашня, га			971390	198115	142963	6521	1661	175	1320825
Организа-ция контурная	терри-тории			Прямоугольно-прямолинейная					
Севообо-роты	Контурная по полосам			Залужение	Залужение		Залужение		
Сенокосно-пастбищные	Зернопаро-пропаш-ные			Зернопаро-пропаш-ные	Зерно-пропаш-ные		Зернотравя-ные		
	Сенокосно-пастбищные			Сенокосно-пастбищные					

Способ основной обработки почвы Сочетание отвального и безотвального способов и поверхностной обработки Сочетание безотвального способа и поверхностной обработки Сочетание безотвального способа и поверхностной обработки Поверхностная обработка, щелевание Поверхностная обработка, щелевание

Таблица 3– Дифференциация пашни от крутизны склона (зона неустойчивого увлажнения)

Показатели								
Крутизна склонов,°		Всего пашни						
1	1-2	2-5	5-7	7-10	10			
Пашня, га		875528	512807	243128	25545	6952	888	1664848
Организация	территории	Прямоугольно-прямолинейная			Прямоугольно-контурная			
Контурная	Контурная по полосам	Залужение	Залужение	Залужение				
Севообороты	Зернопропашные, плодосменные			Зерно пропашные, плодосменные				
Зернотравяные	Сенокоснопастбищные	Сенокосно-пастбищные	Сенокосно-пастбищные					
Способ основной обработки почвы		Сочетание отвального и безотвального способов						
Сочетание безотвального способа и поверхностной обработки		Сочетание безотвального способа и поверхностной обработки				Сочетание безотвального способа и поверхностной обработки		
Поверхностная обработка, щелевание		Поверхностная обработка, щелевание		Поверхностная обработка, щелевание				

12

Любое хозяйство – многоуровневая динамичная система, находящаяся под воздействием бесчисленного множества природных и экономических условий.

В отличие от современной организации территории, сложившейся на принципах директивного размещения угодий, жесткого планирования посевных площадей, укрупнение полей севооборотов, выравнивания границ и в целом, упрощения агроландшафтной местности, адаптивная система земледелия предлагает оптимизацию структуры земельных угодий и рациональное размещение их в пространстве на принципах рационального природопользования и с учетом природных законов, закономерностей и особенностей.

В качестве примера приводим детальный анализ современного земельного фонда ООО СХП «Крымгиреевского» Андроповского района, который показал, что существующая многозатратная система ведения сельского хозяйства в настоящее время ведет к дальнейшему ухудшению экологической обстановки, ускоренному развитию эрозии и дефляции, снижению плодородия почв, а в целом, к дальнейшей деградации сельскохозяйственных угодий. Такая форма хозяйствования без учета природных условий отрицательно сказывается на экономических показателях хозяйства, ведет к увеличению затрат, которые не покрываются стоимостью реализации продукции, что ведет к неконкурентной способности производимой продукции.

Нами были выделены массивы пахотных угодий с уклонами: до 3, от 3 до 5 градусов, от 5 до 7 и более 7 градусов. Разряд более 7 градусов включает площади пашни с уклонами 9-12 и даже 12 градусов. При таком уклоне распашка сельскохозяйственных угодий не рекомендуется.

Нами осуществлена агроэкологическая группировка пашни по ее пригодности для возделывания районированных сельскохозяйственных культур на основе качественных характеристик пашни с учетом рельефа, степени эрозии и дефляции. Вся пашня хозяйства дифференцирована на 4 группы (таб. 4)

Таблица 4- Севообороты на агроландшафтной основе

Крутизна склона	Севообороты
До 3 градусов	Зернопропашные - 2226 га (18,4%)
3-5 градусов	Зернотравяные – 1729 га (14,3%)
5-7 градусов	Травопольные – 1533 га (12,7%)
7 и более градусов	Сенокосы и пастбища – 6597 га (54,6%) Пашня-5488га-45,4%

К первой группе отнесена пашня площадью 2226 га, различных почвенных разностей

с уклонами от 0 до 3 градусов. На этой пашне предусмотрено выращивание сельскохозяйственных культур, рекомендованных для данной зоны.

Ко второй группе отнесена пашня площадью 1729 га, с уклонами от 3 до 5 градусов подверженном слабой эрозии. На этой пашне рекомендуется освоению зернотравяных севооборотов с включением зерновых культур сплошного сева и многолетних бобовых и злаковых трав.

К третьей группе отнесена пашня на площади 1533 га различных почвенных разновидностей, подверженных средней эрозии и слабой дефляции с уклонами местности 5-7 градусов. На этой пашне рекомендуется размещать травопольные севообороты. А угодия с крутизной склонов 7 и более градусов использовать под сенокосы и пастбища.

Практические занятия

Задание 1. Дать характеристику аэроландшафтному состоянию сельскохозяйственных угодий крайне засушливой зоны.

Задание 2. Дать характеристику аэроландшафтному состоянию сельскохозяйственных угодий засушливой зоны.

Задание 3. Дать характеристику аэроландшафтному состоянию сельскохозяйственных угодий зоны неустойчивого увлажнения.

Задание 4. Разработать научно обоснованные почвозащитные севообороты в зависимости от крутизны склонов для сельскохозяйственных зон края.

Контрольные вопросы.

1. В чём заключаются основные принципы борьбы с эрозией и дефляцией?
2. Какие культуры обладают более высокой эрозионной и дефляционной устойчивостью.
3. Как влияет структурно – агрегатный состав почвы на проявление эрозии и дефляции?
4. Как влияет водопрочность агрегатов на проявление эрозии и дефляции.
5. Какие культуры оставляют наибольшее количество органического вещества в почве?
6. Как проявляется эрозия и дефляция почвы в зависимости от крутизны склона?

3. Система обработки почвы

Обработка наряду с положительным влиянием может оказывать и отрицательное воздействие на плодородие почвы. Применение тяжеловесных тракторов и орудий уплотняет пахотный даже подпахотный слой почвы. В свою очередь, частые рыхления способствуют усиленной минерализации органического вещества, что приводит к потерям азота и уменьшению содержания гумуса: при недостатке влаги иссушают почву, а также способствуют усилению явлений эрозии и дефляции.

Обработка почвы, как самое энергоёмкое мероприятие в земледелии, требует расхода большого количества горюче-смазочных материалов, трудовых ресурсов и времени.

Избежать отрицательного действия механической обработки почвы или свести его до минимума возможно при минимализации обработки.

Минимальная обработка почвы – это научно обоснованная обработка, обеспечивающая снижение энергетических затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения операций и приемов в одном рабочем процессе или уменьшение обрабатываемой поверхности поля при использовании гербицидов для борьбы с сорняками.

Минимализация – экологически и экономически обоснованное направление в науке и практике в области механической обработки почвы. Она обусловлена снижением доли естественного плодородия почвы и формирования урожая сельскохозяйственных культур за счет роста количества применяемых удобрений, отказа от механической обработки как средства борьбы с сорняками и использованием для этих целей гербицидов, расширением технологических возможностей сельскохозяйственной техники путем использования энергонасыщенных тракторов, способных работать с комбинированными машинами и агрегатами.

Следует учитывать, что минимализация обработки почвы на современном этапе обеспечивает экономию времени, повышение производительности труда и сокращение сроков выполнения полевых работ как одного из факторов повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Минимализация обработки почвы осуществляется следующими путями:

1. Сокращается число и глубина основных, предпосевных и междурядных обработок почвы в севообороте в сочетании с применением гербицидов для борьбы с сорняками.

2. Замена глубоких обработок более производительными мелкими или поверхностными, использование широкозахватных орудий с активными рабочими органами, обеспечивающими

высококачественную обработку за один проход агрегата.

3. Совмещение нескольких технологических операций и приемов в одном рабочем процессе путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов.

4. Уменьшение обрабатываемой поверхности поля путем внедрения по-лосной предпосевной обработки почвы при возделывании пропашных сель-скохозйственных культур в сочетании с применением гербицидов.

Сущность минимальной обработки, включающей посев комбинированны-ми агрегатами, состоит в выполнении за один проход нескольких операций: рыхление, крошение, выравнивание почвы, внесение минеральных удобре-ний, гербицидов, подрезание сорняков, посев и прикатывание.

Для проведения высококачественной предпосевной обработки почвы за один проход агрегата необходимо использовать комбинированные машины АКП-2,5; АКП-5; РВК-3; АКР-3,6; КФГ-3,6; ВПП-5,6 и др.

Для совмещения предпосевной обработки почвы, внесения удобрений, по-сева зерновых культур и прикатывания почвы применяют комбинированные почвообрабатывающие и посевные агрегаты КА-3,6; КФС-3,6; СЗС-2,1М; СЗС-2,1-МА; «КОНКОРД», John Deere 1910.

Минимальная обработка тесно связана с развитием почвозащитного земле-делия. При замене вспашки плоскорезным рыхлением на поверхности почвы остаются растительные остатки, предохраняющие верхний слой от дефляции и эрозии, а также уменьшающие испарение влаги, улучшая, таким образом, водно-воздушный, тепловой и питательный режимы почвы.

Наиболее эффективна минимальная обработка на оструктуренных, хорошо аэрируемых с высоким санитарным состоянием почвах. Это, прежде всего черноземы и каштановые почвы.

Важнейшим условием эффективного применения минимализации обработ-ки почвы – высокий уровень агротехники, четкая технологическая дисципли-на, проведение работ в оптимальные сроки и с хорошим качеством, примене-ние интегрированной защиты растений, особенно гербицидов, применение удобрений с учетом планируемого урожая.

Минимализация обработки почвы приводит и к негативным явлениям:

1. Повышается засоренность, особенно многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорняками.

2. Оставление стерни на поверхности почвы и повторное размещение зерно-вых приводит к повышенному поражению растений корневыми гнилями.

3. При безотвальных и поверхностных обработках снижается качество задел-ки органических удобрений, дернины многолетних трав, сидератов, что снижает их роль в окультуривании почвы и повышении урожайности.

4. При длительной поверхностной обработке снижается их водо- и воздухо-проницаемость, что снижает потенциальное плодородие почвы.

Обработка почвы представляет собой механическое воздействие на нее ра-бочими органами машин и орудий с целью создания наилучших условий для роста и развития сельскохозйственных культур.

В условиях Ставропольского края, большая часть которого расположена в засушливой зоне и зоне неустойчивого увлажнения, на первое место выдвигаются задачи максимального накопления и сохранения влаги, защита почв от эрозии и дефляции.

Система обработки почвы – это совокупность приемов обработки почвы, выполняемых в определенной последовательности и подчиненных решению ее главных задач применительно к почвенно-климатическим условиям.

3.1. Система обработки почвы под озимые культуры:

а) чистых (черных, ранних) паров;

б) занятых и сидеральных паров;

в) непаровых предшественников.

3.1.1. Система обработки чистых паров

Пар черный обрабатывают отвальными, плоскорезными орудиями, плу-гами, оснащенными стойками СИБИМЭ. К недостаткам пара черного, обра-ботанного отвальным способом, можно отнести слабую устойчивость почвы к дефляции, особенно в зимний и ранневесенний периоды, а также усиленную минерализацию органического вещества, что может привести к снижению плодородия почвы.

Почвозащитный черный пар обрабатывают в районах ветровых коридоров, на почвах, легких

по гранулометрическому составу, подверженных дефляции. При плоскорезном рыхлении верхний слой почвы в период ухода за паром сильно распыляется, вследствие чего усиливается опасность возникновения водной эрозии. Кроме того, черный пар, обработанный плоскорезом, не обеспечивает эффективной борьбы с хлебным пилыльщиком.

В этих условиях несомненное преимущество имеет пар ранний. В зимний и ранневесенний периоды нетронутая с осени стерня хорошо защищает почву от выдувания, способствует накоплению и сохранению влаги. При вспашке ранних паров распыленный верхний слой сбрасывается на дно борозды, при этом уничтожаются не только вегетирующие сорняки, возбудители болезней, погибают также личинки некоторых вредителей. Оптимальным сроком вспашки раннего пара является вторая декада апреля месяца, т.е. до вылета пилыльщика, и к этому времени прорастает максимальное количество сорняков.

Своевременный и качественный уход за парами оказывает большее влияние на величину урожая, чем глубина и способы основной обработки.

В процессе ухода за паром черным послойные обработки с уменьшением глубины дают лучшие результаты в сравнении с обработкой на постоянную глубину. Весной после первого боронования, при появлении массовых всходов сорняков, проводят первую глубокую культивацию на глубину 10-12 см тяжелыми противоэрозионными культиваторами. А если поле засорено многолетними корнеотпрысковыми сорняками, применяют лемешное (корпусное) лущение на глубину до 12-14 см, а также культивацию противоэрозионными культиваторами КПШ-9, КПШ-5 и др. В дальнейшем используют паро-вые и штанговые культиваторы, постепенно уменьшая глубину культивации.

Число поверхностных обработок зависит от погодных условий года, степени и характера засоренности полей. Наибольшее число культиваций приходится на конец весны - начало лета, когда сорняки всходят наиболее интенсивно, то есть на первую волну роста сорняков. После выпадения осадков, в случае, если на парах нет сорняков, вместо культивации проводят боронование.

Нельзя применять дисковые лущильники в этот период ухода за чистыми парами. Предпосевную (последнюю) культивацию проводят на глубину заделки семян (5-7 см).

В засушливых районах края на каштановых почвах при обработке черных паров, являющихся главным очагом развития пыльных бурь, широкое применение должна найти почвозащитная технология, предусматривающая сохранение пожнивных растительных остатков - основную обработку проводить безотвальным рыхлением с сохранением стерни на поверхности почвы.

3.1.2. Система обработки занятых паров и зернобобовых предшественников. После уборки урожая парозанимающих культур и зернобобовых основную обработку следует проводить дифференцированно, в зависимости от влажности почвы, видового состава сорняков, степени крошения обрабатываемого слоя. Если при вспашке почва хорошо крошится, ее проводят на глубину 14-16 см комбинированным пахотным агрегатом или лемешным лущильником ПЛ-10-25 с последующей разделкой верхнего слоя игольчатой бороной БИГ-3. В случае иссушения почвы, вместо отвальной обработки целесообразно проводить мелкую и поверхностную обработку на глубину 10-12 см. При этом проводят лущение дисковой тяжелой бороной БДТ-7, а вслед за ней почву обрабатывают тяжелыми культиваторами (КПЭ-3,8, КРГ-3,6). При наличии комбинированных агрегатов для поверхностной обработки почвы конструкции СНИИСХ, состоящих из тяжелого культиватора КРГ-3, 6, секций бороны БИГ-3 и катка ЗКШ-6А, поля обрабатываются ими за один проход.

3.1.3. Системы обработки почвы после колосовых предшественников.

В зоне неустойчивого увлажнения наиболее эффективна вспашка на глубину 20-22 см с последующими культивациями (по типу полупаровой обработки). Плоскорезная и различные поверхностные обработки по стерневым предшественникам заметно снижают урожай озимой пшеницы (3-4 ц/га).

В системе полупаровой обработки очень важно обеспечить хорошую разделку почвы при вспашке. Не допускать глыбистой поверхности поля. Поэтому вслед за проходом пахотного агрегата необходимо поле обработать боронами БИГ-3 (можно вместе с катками ЗКШ-6А), причем разделку почвы нужно вести тотчас же, потому что при жаркой и ветреной погоде почва быстро высыхает и не поддается крошению. Можно применять приставку к плугу ПТК-9-35

конструкции отдела земледелия СНИИСХ, которая позволит снизить потери влаги на испарение, сократить количество последующих операций в системе полупаровой обработки почвы.

На почвах с большой и очень большой вероятностью проявления эро-зионных процессов после зерновых колосовых предшественников обработку следует проводить с сохранением максимального количества растительных остатков. С этой же целью скашивание культуры следует проводить на высоком срезе - не ниже 20 см. При плоскорезной обработке используются противэрозионные орудия (БИГ-3, КПГ-250, КПШ-9, КПЭ-3,8). Они обеспечивают достаточно полное сохранение пожнивных остатков на поверхности почвы.

3.1.4. Система обработки почвы после пропашных культур.

Применение вспашки под озимую пшеницу после пропашных культур, как правило, вызывает образование большой глыбистости и сильное иссушение пахотного слоя. Если накануне сева не выпадает большое количество осадков, такую почву не удастся разделить до нужного состояния.

Получить своевременные и дружные всходы, хорошо развитые растения озимых с осени можно лишь при условии замены вспашки мелкой или поверхностной обработкой. Технология и выбор орудий при этом зависит от степени крошения почвы и засоренности полей.

Иссушенные и уплотненные почвы лучше обрабатывать тяжелой дисковой бороной БДТ-7 в два-три следа на глубину 10-12 см, причем первое дискование необходимо начинать вслед за уборкой предшественника.

На менее уплотненных почвах проводят двукратное дисковое лушение с последующей культивацией агрегатами КПЭ-3,8, КРГ-3,6 на глубину 10-12 см или лемешное лушение на глубину 12-14 см. Хорошее качество поверхностной обработки обеспечивает комбинированный пахотный агрегат конструкции СНИИСХ.

Перед севом озимых необходимо провести предпосевную культивацию на глубину заделки семян.

3.1.5. Система обработки почвы после многолетних сеяных трав.

Успешное использование многолетних трав под озимую пшеницу зависит от числа укосов трав в год распашки. В районах с неустойчивым и недостаточным увлажнением в год посева озимых рекомендуется получать только один укос трав. Ранний срок подъема пласта обеспечивает хорошее накопление влаги и подвижных форм питательных веществ. Попытки собрать больше травы за два укоса приводят к недобору зерна озимой пшеницы по 8-10 ц с га и более. В предгорных и горных районах допускается распашка пласта трав после второго укоса. Для сохранения влаги и подрезания корневых шеек у растений люцерны, эспарцета и др. с целью лишения их жизнеспособности, необходимо сразу же после уборки провести поверхностную обработку корпусными луцильниками-многолемешниками, культиваторами-плоскорезами на глубину 10-12 см или двукратно дисковыми орудиями на 7-8 см. После этого многолетние травы подсыхают и почки теряют способность к дальнейшему побегообразованию. После подсыхания корневых шеек приступают к вспашке пласта на глубину 20-22 см. Более глубокая вспашка нежелательна в степных районах, где пласт после вспашки теряет много влаги.

В годы с сухим летне-осенним периодом во избежание глыбообразования при подъеме пласта следует применять комбинированные пахотные агрегаты.

3.1.6. Срок сева. Уход за посевами озимых культур.

Время сева озимых культур устанавливают с таким расчетом, чтобы растения до наступления низких температур хорошо раскустились. Для этого им необходимо 40-50 дней от появления всходов до прекращения вегетации. Слабые, неокрепшие растения позднего посева сильно страдают от неблагоприятных условий перезимовки и часто гибнут. Они менее устойчивы к вымерзанию. Срок сева озимых уточняют в каждом конкретном хозяйстве в зависимости от складывающихся погодных условий, состояния почвы, влажности посевного слоя, предшественника, особенностей сорта озимой культуры. Оптимальные сроки сева озимой пшеницы на Ставрополье с 20 сентября по 10 октября, озимого ячменя - на неделю раньше. Наиболее распространенными способами сева озимых культур является обычный рядовой, перекрестный, перекрестно-диагональный, бороздковый.

Оптимальной глубиной заделки семян озимых культур является 5-7 см. На тяжелых, увлажненных почвах семена обычно заделывают мельче, а на легких, менее влажных - несколько глубже.

Обработка почвы после сева заключается в районах засушливых и неустойчивого

увлажнения в послепосевном прикатывании, которое обеспечивает тесный контакт семян с почвенными частицами и усиливает капиллярное поднятие влаги из нижних горизонтов. Уплотненный слой уменьшает потери влаги. Рыхлую почву, но с повышенной влажностью лучше прикатывать после некоторого подсыхания верхнего слоя, чтобы не вызывать образования корки. Во влажных районах к прикатыванию следует подходить весьма осторожно.

Весеннее боронование по физически спелой почве широко применяют во многих районах ее возделывания. Боронование проводят поперек направления посева или по диагонали. Нельзя бороновать слаборазвитые озимые зубовыми боронами. Их лучше прикатывать или применять легкие бороны особенно на почвах с легким гранулометрическим составом, а также использовать орудия с ротационными дисками, ротационные мотыги. Хозяйства Ставрополя широко используют применение игольчатых борон БМШ-20. Применение зерновых сеялок для прикорневых подкормок может исключать ранневесеннее боронование.

Борьба с сорняками. Озимая пшеница, озимый ячмень хорошо подавляют сорную растительность, в том числе и яровые сорняки. Под густым покровом озимых отмирает 40-60 % растений амброзии. При химической прополке в фазу кушения озимых не только повышается урожай озимых, но и предотвращается плодоношение сорняков и новое засорение полей.

Для уничтожения двудольных сорных растений в посевах злаковых озимых культур применяют диален, диамет, диапрен, гранстар, дезормон и др.

Предотвращение полегания посевов достигается применением химического препарата ТУР, которым опрыскивают посевы в начале выхода в трубку. В засушливые годы, когда нет опасения полегания хлебов, обрабатывать посевы препаратом ТУР нецелесообразно.

4. Система обработки почвы под яровые культуры.

4.1. Основная зяблевая обработка

Применяемая в условиях производства технология зяблевой обработки, состоящая в основном из позднеосенней вспашки, иногда даже без предварительного лущения стерни, не отвечает современным требованиям. В условиях нашего края от уборки большинства культур до вспашки зяби проходит полтора-два месяца. В этот период необходимо путем проведения различных приемов обработки почвы уничтожить вегетирующую сорную растительность, падалицу озимых, зачатки болезней и вредителей, пополнить запасы влаги, восстановить плодородие почвы, при необходимости внести фосфорно-калийные удобрения.

В зависимости от видового состава сорняков, типа почвы, места поля в севообороте, культуры могут применяться различные технологии зяблевой обработки: полупаровая, улучшенная, послонная, почвозащитная с оставлением стерни на поверхности, минимальная, "нулевая".

Системы обработки почвы под яровые культуры (зяблевая, предпосевная, послепосевная) включают обработку полей:

- а) после однолетних непаханных (стерневых) предшественников;
- б) после однолетних паханных культур;
- в) после многолетних культур;
- г) после пожнивных культур.

4.1.1 После стерневых предшественников

Полупаровая зяблевая обработка является эффективным приемом повышения биологической активности почвы в борьбе с однолетними сорняками. Она может применяться в зоне достаточного увлажнения, а в годы с большим количеством осадков в зоне неустойчивого увлажнения.

Полупаровая обработка почвы проводится в такой последовательности:

- вспашка вслед за уборкой колосовых культур с одновременным боронованием или прикатыванием;
- боронование после выпадающих осадков;
- одна-две культивации на глубину 6-8 см по мере появления массовых всходов сорняков;
- под сахарную свеклу проводят дополнительное рыхление почвы перед уходом в зиму на глубину 16-20 см.

Такая технология особенно эффективна под ранние яровые культуры, зерновые и бобовые, а также под сахарную свеклу. В засушливые годы такую обработку лучше не проводить, так как при этом иссушаются не только пахотный, но и подпахотный горизонты почвенного профиля.

Улучшенная технология зяблевой обработки должна найти широкое применение на полях, засоренными многолетними сорняками в зонах за-сушливой и неустойчивого увлажнения. В этот период второй половины лета пахотный слой лучше содержать в уплотненном состоянии и только самый верхний (0-6 см) - в рыхлом, который хорошо поглощает выпадающие осадки и, понижая температуру пахотного слоя, уменьшает расход влаги на испарение.

Последовательность улучшенной технологии зяблевой обработки:

- послеуборочное дисковое лушение на глубину 6-8 см. В дальнейшем, по мере появления всходов сорняков и падалицы озимых, этот прием повторяют один-два раза;
- при наличии многолетних корнеотпрысковых сорняков вторую обработку проводят лемешными луцильниками или культиваторами КПЭ-3,8, КРГ-3,6, КПШ-9;
- вспашка зяби осуществляется плугами с предплужниками в более поздний период - вторую половину сентября - начало октября, когда заметно снижается температура воздуха, повышается относительная влажность воздуха, почва лучше увлажнена, хорошо крошится.

Почва при такой технологии обработки обладает высокой водопроницаемостью, хорошо аккумулирует осадки и талые воды.

Для полного уничтожения многолетних корнеотпрысковых сорняков в системе зяблевой обработки почвы предусматривается применение гербицидов группы 2,4-Д, раундапа и др. спустя 25-30 дней после первого лушения стерни, когда на отдельных побегах вьюнка полевого начнут образовываться бутоны. Активное поступление 2,4-Д в корневую систему продолжается около трех недель с момента опрыскивания. Зяблевая вспашка производится по истечении этого срока. При необходимости проводят осенью культивацию зяби с боронованием.

Почвозащитная зяблевая обработка должна применяться там, где в наибольшей степени подвержены дефляции и эрозии почвы зяблевого поля. Поэтому на распаханых, легких по гранулометрическому составу почвах, в районах ветровых коридоров, на ветроударных склонах с большой крутизной для предотвращения выдувания надо применять плоскорезную зяблевую обработку и рыхление плугами, оборудованными стойками СибИМЭ.

Вслед за уборкой предшественника проводят пожнивное рыхление бороной БИГ-3. При массовом появлении сорняков и падалицы поля культивируют культиваторами КПШ-9, КПП- 2,2, КПЭ- 3,8 на глубину 6- 8 см. При необходимости эти обработки повторяют. Можно использовать комбинированный агрегат СНИИСХ, обрабатывая на глубину 5-8 см.

Основную обработку почвы проводят культиваторами - глубокорыхлителями КРГ-250 в сентябре - октябре.

Послойная обработка зяби применяется на полях, предназначенных под сахарную свеклу, кукурузу, подсолнечник и др., как правило, засоренных преимущественно однолетними сорняками. Вместо лемешного лушения или мелкой вспашки в крае можно проводить рыхление культиваторами-плоскорезами на глубину 12-14 см. Пооперационная технология:

- дисковое лушение вслед за уборкой озимых колосовых на 6-8 см;
- лушение или рыхление на 12-14 см тяжелыми культиваторами или многолемешниками;
- культивация на 6-8 см;
- глубокая вспашка (желательно ярусными плугами ПЯ-3-35 и др.), а также ПТК-9-35.

Минимальная и «нулевая» обработка зяби. На почвах, где равновесная плотность совпадает или близка к оптимальной средней плотности почвы, необходимость частых глубоких обработок для ее рыхления отпадает. Надо применять орудия, выполняющие за один проход агрегата по полю несколько технологических операций. Благодаря этому снижаются затраты на производство продукции, происходит энергосбережение, предупреждается ухудшение физических и биологических свойств почвы.

На карбонатных черноземах, подверженных эрозии, механические обработки можно свести к минимуму, применяя лишь мелкие предпосевные обработки лентами под посев пропашных культур. Все механические обработки отпадают, если борьбу с сорняками ведут с помощью высокоэффективного гербицида - раундапа.

4.1.2. Система зяблевой обработки почвы после пропашных предшественников.

В зоне неустойчивого увлажнения яровые культуры, кроме стерневых предшественников, часто размещают после поздно убираемых пропашных культур - подсолнечника, сорго, кукурузы на зерно, свеклы и других. За длинный вегетационный период эти культуры иссушают почву, расходуя продуктивную влагу всего почвенного профиля.

Потенциальный запас семян сорняков после пропашных культур - предшественников здесь

резко возрастает. В связи с этим засоренность по-сево́в, размещаемых после поздних культур по плоскорезной и по-верхностной обработкам, бывает, как правило, выше в сравнении с обычной вспашкой. Следовательно, под яровые культуры после пропашных предше-ственников вспашку следует проводить на обычную глубину 20-22 см. А для лучшей заделки пожнивных остатков перед вспашкой надо провести пере-крестное дискование.

4.1.3. Система зяблевой обработки почвы после многолетних трав

Задернелые почвы на этих полях имеют наивысшую связность. Почве-нные комочки в них сближены и переплетены корнями растений.

Особыми задачами обработки полей после многолетних трав являются:

- 1) лишение жизнеспособности дернины,
- 2) создание благоприятных условий для ее разложения и улучшения вод-но-воздушного и пищевого режимов почвы. Лишение жизнеспособности достигается двукратным перекрестным дисковым лушением.

Наиболее современной системой обработки дернины является культур-ная вспашка плугами с предплужниками. Предплужник срезает верхний, на-иболее задернелый слой почвы и сбрасывает его на дно борозды. Следующий слой пласта, менее задернелый, поднимается основным корпусом плуга, хо-рошо крошится и закрывает сброшенную предплужниками дернину рыхлым слоем почвы. Сроки основной обработки устанавливают в зависимости от по-годных условий, гранулометрического состава почвы, степени задернения и влажности пахотного слоя к началу вспашки, обычно в наших усло-виях после второго или третьего укоса люцерны.

4.2. Системы предпосевной обработки почвы

Совокупность приемов, применяемых в определенной последователь-ности с первого дня после возможного выезда в поле до посева яровых куль-тур, составляет предпосевную обработку почвы. Она выполняет следующие задачи:

- выравнивание поверхности почвы для снижения потерь влаги;
- создание оптимальных условий для прорастания семян и роста куль-тур-ных растений;
- провоцирование прорастания и уничтожение всходов сорных растений и проростков семян;
- активизация биологических и химических процессов в пахотном слое.

Под культуры раннего срока сева (яровой ячмень, овес, горох, бо-бово-злаковые смеси, многолетние травы и др.) обычно проводят ранневесеннее боронование и предпосевную культивацию на глубину заделки семян. Иногда быстрое наступление физической спелости почвы позволяет сразу приступить к предпосевной культивации с одновременным боронованием. А на чистых от сорняков полях достаточно одного боронования.

Под посев сахарной свеклы и подсолнечника в допосевной период так-же проводят ранневесеннее боронование и предпосевную культивацию.

При хорошей выравненности поля с осени и отсутствии почвенной кор-ки от боронования можно отказаться.

Заблаговременно до предпосевной культивации или одновременно с ней вносят почвенные гербициды. Перед посевом свеклы проводят допосев-ное прикатывание кольчатыми катками.

На полях, выровненных с осени и не засоренными многолетними корнеотпрысковыми сорняками, под посев под-солнечника можно ограни-читься одной предпосевной культивацией на глубину 6-8 см.

В случае сильного засорения полей многолетними корнеотпрысковыми сорняками необходимы две допосевные обработки, ранневесеннее боронова-ние можно исключить. Первую из них надо проводить на глубину 12 –14 см многолемешниками или плоскорезами в период появления массовых всходов однолетних и побегов многолетних сорняков. После такой глубокой обработ-ки необходимо прикатать поле кольчатыми катками или гладкими для сохра-нения влаги и стимуляции прорастания однолетних сорняков. Пред-посевная культивация на глубину заделки семян выполняется паровыми культиватора-ми с зубовыми боронами в агрегате.

Под культуры позднего срока сева - кукурузу, сорго, просо, гречиху и др. - ранневесеннее боронование проводят с наступ-лением физической спело-сти почвы, а при проявлении массовых всходов ранних яровых сорняков поля культивируют на глубину 8-10 см. В слу-чае большой засоренности полей многолетними сорняками вместо паровых культиваторов лучше применять плоскорезы или лемешные лушильники без отвалов. При необходимости ис-пользуют почвенные

гербициды, внося их с последующей заделкой в почву, а лучше совмещать этот процесс с предпосевной культивацией. Предпосевная культивация на глубину заделки семян проводится в оптимальные сроки сева этих культур непосредственно перед посевом.

Посев сельскохозяйственных культур дает возможность распределить семена на необходимую глубину и обеспечить растениям соответствующую площадь питания.

4.3. Технология прямого сева полевых культур

Нулевая обработка почвы или прямой посев предусматривает посев возделываемых культур в необработанную почву при наличии пожнивных остатков на поверхности в виде стерни и листостебельной массы. Управление агрофитоценозом осуществляется с помощью гербицидов, основу которых составляют гербициды сплошного действия, содержащие действующее вещество глифосат [3,14].

Пожнивные остатки, которые остаются на поверхности почвы, защищают ее от эрозии и дефляции, существенно снижают испарение влаги с ее поверхности, увеличивают накопления влаги за счет атмосферных осадков [6].

При разложении органического вещества почвы выделяется диоксид углерода (CO_2), который соединяясь с водой образует угольную кислоту, которая в свою очередь вызывает образование карбоновых кислот, которые и переводят в подвижное состояние трудно растворимые соединения, в том числе и фосфорсодержащие. Кроме этого, пожнивные остатки обеспечивают углеродное питание азотфиксирующих бактерий и других микроорганизмов, способствующих росту естественного плодородия почвы [7].

Механические интенсивные обработки почвы в виде вспашки, культиваций, дискований, боронований и т.д. приводят к усиленной аэрации, образованию в большом количестве пылевидной фракции, ускоренной минерализации органического вещества почвы и др. В результате такого воздействия нарушается структура, снижается водопоглощающая и водоудерживающая способность почвы, активизируются такие негативные явления, как эрозия и дефляция, снижается потенциальное плодородие и экономическая эффективность пашни [5].

Прямой посев сельскохозяйственных культур при сравнении с общепринятой технологией вызывает значительные изменения в агроценозах возделываемых культур, в формировании водного, воздушного и теплового режимов почвы. Растительные остатки, в основном остаются на поверхности почвы в виде стерни и листостебельной массы. Исключение при прямом посеве механической обработки не только снижает прямые затраты на производство продукции, но значительно уменьшает амортизационные начисления, одним из основных орудий при прямом посеве становится опрыскиватель.

Целый ряд авторов по-разному интерпретируют сущность прямого сева и как показывает предварительный анализ его эффективность во многом зависит от типа почвы, режима увлажнения, севооборота и т.д. [12,15].

С целью разрешения ряда вопросов при возделывании полевых культур в условиях производства нами проведена серия полевых и производственных сельскохозяйственных опытов в засушливых условиях на черноземе южном, в зоне неустойчивого увлажнения на черноземе обыкновенном и в зоне достаточного увлажнения на черноземе выщелоченном.

Полученные экспериментальные данные помогут студентам, преподавателям и производителям выбрать с меньшими издержками ту или иную технологию возделывания полевых культур в конкретных агропочвенных условиях.

Технология прямого сева сокращает количество операций, необходимых при выращивании сельскохозяйственных культур, существенно уменьшает расход горюче-смазочных материалов, затрат труда, что значительно снижает себестоимость производимой продукции. Наряду с сеялкой, одним из главных орудий при технологии прямого сева становится опрыскиватель, т.к. с его помощью осуществляется управление агроценозом поля в борьбе с сорной растительностью, вредителями и болезнями.

Применение технологии прямого сева требует высокой квалификации специалистов и механизаторов, осознанного подхода и каждой операции. Необходимо постоянно осуществлять мониторинг развития вредных организмов и осуществлять проведение профилактических мероприятий в борьбе с ними, осуществляя контроль их численности ниже экономического порога вредоносности, предупреждая развитие эпифитотий возбудителей грибного и бактериального происхождения.

Наряду с опрыскивателем одной из главных машин при прямом посеве является сеялка,

которая должна качественно формировать ложе для семян, размещать семенной материал на заданную глубину, независимо от количества, и качества пожнивных остатков. Впереди идущий диск (колтер) должен прорезать слой растительных остатков, а не затягивать их в почву, что нарушит контакт семян с почвой и вызовет не полноценные всходы культуры, особенно с мелким семенным материалом.

Растительные остатки должны равномерно распределяться по поверхности поля. Внедрение технологии прямого сева сельскохозяйственных культур обеспечивает значительный экономический и экологический эффект. В настоящее время на мировом рынке доминирующими странами являются лидеры по применению технологии прямого сева. Основы прямого сева были впервые применены в России в конце 19-го века. Агроном Иван Евгеньевич Овсинский разработал впервые «Научную систему земледелия», рекомендованную в засушливых условиях Юга России.

Однако результаты, которые были получены, значительно превосходили классические методы земледелия (в основе которых лежит плужная обработка почвы) не только по продуктивности, но и по экологическим показателям, по уменьшению эрозионных процессов, восстановлению почвенного плодородия, постепенному увеличению содержания гумуса. И, конечно же, улучшились экологические показатели, что явилось движущей силой для распространения опыта среди хлеборобов-современников [18,19].

Прямой сев полевых культур и озимой пшеницы, в частности, находит все большее применение на полях Ставрополя, отдельные хозяйства уже полностью перешли на эту технологию, возделывая как культуры сплошного сева, так и пропашных. Первые шаги в этом направлении показывают, что при прямом посеве урожайность культур не снижается, а в целом ряде случаев повышается, получаемая продукция значительно ниже по себестоимости, чем при традиционной технологии с интенсивной механической обработкой почвы в виде вспашки, дискований, культиваций, боронований и т.д. При том, необходимо иметь в виду, что прямой посев полевых культур обеспечивает стабильность в производстве сельскохозяйственной продукции, что положительно отражается на работе агропромышленного комплекса не только одного отдельно взятого хозяйства.

Это такие хозяйства как ООО «Добровольное» на площади 10000 гектаров, ООО «Урожайное» на площади 4000 га Ипатовского района. Крестьянско-фермерское хозяйства «Водопьянов» Петровского района (3200 га). Эти хозяйства расположены в засушливой зоне. Хозяйство ООО «Красносельское» (10000 га) расположено в зоне неустойчивого увлажнения и другие.

4.4. Уход за посевами

Задачи послепосевной обработки почвы сводятся к тому, чтобы создать благоприятные условия для прорастания семян и дружного появления всходов; придать верхней части пахотного слоя почвы нужное строение, уничтожить всходы сорных растений.

К основным приемам ухода за почвой после посева относятся прикатывание, боронование, междурядные обработки и окучивание. Для борьбы с вегетирующими сорняками применяют гербициды.

Обработка почвы после посева, но до появления всходов культурных растений сводится, главным образом, к прикатыванию и боронованию. Прикатывание проводится для увеличения плотности почвы, с тем, чтобы лучше обеспечить прорастающие семена влагой, а также для предупреждения пересыхания верхнего разрыхленного слоя.

Прикатывание после посева культур, которые выносят семядоли на поверхность (например, многие бобовые, гречиха, подсолнечник), может затруднить появление всходов. В этом случае прикатывать почву лучше в период подготовки ее к посеву.

Боронование посевов проводится для того, чтобы облегчить рост растений рыхлением уплотнившегося слоя почвы и уничтожения образовавшейся корки. Вместе с тем уничтожаются проростки сорняков. Посевы кукурузы, подсолнечника можно бороновать несколько раз до и после появления всходов.

Культивация посевов пропашных культур проводится наряду с боронованием. Количество междурядных обработок зависит от засоренности посевов, быстроты нарастания надземной массы культурных растений и степени уплотнения почвы.

Глубина культивации изменяется в зависимости от сроков ее проведения, влажности почвы и биологических особенностей обрабатываемой культуры.

Окучивание применяется главным образом при возделывании картофеля в зонах

достаточного увлажнения. В южном земледелии окучивание дает хорошие результаты по уничтожению мелких сорняков в рядках и гнездах пропашных культур во время очередной междурядной обработки.

В засушливую весну поле прикатывают кольчатыми катками после по-сева гороха, а при достижении растений высоты 8-10 см его посевы боронуют для уничтожения почвенной корки и всходов ранних яровых сорняков.

Послевсходное боронование посевов пропашных культур повышает полевую всхожесть семян, выравнивает поверхность почвы, способствует прорастанию большого количества сорняков. Однако довсходным и по-слевсходным боронованием уничтожаются не все сорняки проросшие, в свя-зи с этим на прикатанных участках количество вегетирующих сорняков в по-севах оказывается значительно больше. Поэтому, если почва влаж-ная и хо-рошо разделана предпосевными обработками, прикатывание не следует про-водить.

Довсходное боронование проводят за 3-5 дней до появления всхо-дов. Всходы же кукурузы боронуют в фазу 3-5 листьев, а посевы под-солнечника - в фазу второй пары настоящих листьев.

Первую междурядную обработку проводят с обязательным примени-ем прополочных борон. При этом уничтожается до 80 % всходов сорняков в зоне рядка. Вторая обработка проводится с присыпающими отвальчиками.

В настоящее время широкое применение в производстве получают ин-тенсивные технологии возделывания пропашных культур, в которых между-рядные механические обработки исключаются или сокраща-ются в связи с применением гербицидов.

При выборе системы обработки почвы в севообороте необходимо, прежде всего, учитывать требования сельскохозяйственных культур к ус-ловиям произрастания.

Разноглубинная обработка почвы в севообороте - непременно ус-ловие улучшения физических, физико-химических и биологических свойств почвы и повышения фитосанитарного состояние поля. При проведении об-работок на одну и ту же глубину на границе пахотного и подпахот-ного слоев происходит постоянное уплотнение и распыление почвы, образуется плужная подошва, которая препятствует поступлению воды и воздуха в нижние слои почвы. В результате пахотный слой во время дождей или ин-тенсивного таяния снега быстро насыщается водой, которая стекает в пониженные места, вызывая яв-ления эрозии и заболачивания.

Положительное влияние глубоких обработок почвы зависит от грану-лометрического состава ее и количества выпадающих осадков. Лучшее мес-то для проведения глубоких обработок - пропашные культуры. Периодич-ность глубоких обработок устанавливается в зависимости от почвенно-климатических условий хозяйства и принятого чередования культур в сево-обороте.

При условии глубокой обработки в севообороте под пропашные куль-туры, культуры сплошного сева возделываются по поверхностной обра-ботке.

5. Технологические схемы обработки почвы под полевые культуры

Таблица 5 - Система обработки почвы под озимые культуры

Приемы обработ-ки	Глубина, см	Агротехнические сроки проведения обработок
Сельскохозяй-ственные машины и орудия		
1	2	3
Пар черный (предшественник - колосовые, пропашные культуры)		
Общепринятая технология		
1. Лушение стерни пожнивное	6-8	вслед за уборкой
2. Лушение стерни повторное (при необходимости)	8-10	при появлении всхо-дов
сорняков	КПЭ -3,8; ЛДГ-15А	
3. Вспашка	20-22	осенью ПВ-5-40; ПНЛ -8-40
4. Ранневесеннее боронование	-	при поспевании почвы СБП -21,0
5. Культивация	10-12	при появлении сорня-ков КП-15; КШУ-12
6. Культивация	8-10	при появлении сорня-ков КП-15; КШУ-12
7. Культивация	6-8	при появлении сорня-ков КП-15; КШУ-12
8. Боронование самостоятельное		при наличии корки после дождя СБП-21,0
9. Предпосевная культивация	5-7	перед севом

Энергосберегающая технология

1. Лушение стерни пожнивное 6-8 ЛДГ-10А; ЛДГ-15А
2. Мелкая обра-ботка 12-14 осенью КПЭ-3,8; КРГ -8,6
3. Культивация ве-сенняя 8-10 при появлении сорня-ков КПЭ-3,8; КРГ -8,6
4. Применение гербицидов сплошного дей-ствия 6-8 при формировании апрельско-майской волны сорняков ОПМ -2000
5. Боронование самостоятельное при наличии корки после выпадающих осадков СБП-21,0
6. Предпосевная культивация 5-7 перед севом

КП-15

Прямой сев

1. Обработка сор-няков гербицида-ми сплошного действия в период массового появления сорняков ОПМ-2000
2. Прямой посев в оптимальные сроки «Gemetal»

Пар черный почвозащитный

Общепринятая технология

1. Рыхление стер-ни пожнивное 6-8 вслед за уборкой БИГ -3; БМШ -20
2. Рыхление стерни 20-22 по мере появления сорняков КПГ -250; КПГ-2-150; ПЧН -4,0
- 3 Культивация ве-сенняя 8-10 по мере появления сорняков КПЭ-3,8; КП-15
4. Культивация 6-8 по мере появления сорняков КП-15; КПС-4
5. Боронование самостоятельное при наличии корки на почве после выпадающих осадков СБП-21,0
6. Предпосевная культивация 5-7 перед севом КП-15

Энергосберегающая технология

1. Рыхление стер-ни пожнивное 6-8 вслед за уборкой БИГ -3; БМШ -20
2. Рыхление стер-ни 10-12 по мере появления сорняков КПЭ-3,8; КРГ -8,6
3. Культивация ве-сенняя 8-10 по мере появления сорняков КПЭ-3,8; КРГ -8,6
4. Обработка гер-бицидами в период массового появления сорняков ОПМ-2000
5. Предпосевная культивация 5-7 перед севом

КП-15

Пар ранний

Общепринятая технология

1. Рыхление стер-ни после уборки 5-6 вслед за уборкой БИГ -3; БМШ -20
2. Рыхление почвы 10-12 по мере появления сорняков КПЭ-3,8
3. Вспашка 18-20 до вылета пилльщи-ка (2-я декада апреля) ПНУ -8- 40П + КНК-2-3,6
4. Культивация 8-10 по мере появления сорняков КП-15; КПС-4
5. Культивация 6-8 по мере появления сорняков КП-15; КПС-4
6. Предпосевная культивация 5-7 перед севом КП-15; КРГ-6;

ШККС -12

Занятый пар

Энергосберегающая технология

1. Обработка поч-вы комбинирован-ным универсаль-ным агрегатом 14-16 вслед за уборкой па-розанимающей куль-туры АКМ-6
 2. Культивация 8-10 по мере появления сорняков КП-15; КПС-4
 3. Культивация 6-8 по мере появления сорняков КП-15; КПС-4
 4. Боронование самостоятельное при наличии корки на почве после выпадающих осадков СБП-21,0
 5. Предпосевная культивация 5-7 перед севом КРГ-8,6 (лапа 255 мм); КП-15
- Непаровые предшественники (колосовые)

- Общепринятая технология
1. Лушение стерни 6-8 вслед за уборкой ЛДГ-15
 2. Вспашка 16-20 после лушения стерни ППУ-8-40+КИК-2-3,6
 3. Культивация 6-8 по мере появления сорняков КП-15; КПС-4
 4. Предпосевная культивация 5-7 перед посевом КРГ-8,6 (лапа 255 мм); КП-15
- Энергосберегающая технология
1. Обработка поч-вы комбинирован-ным универсаль-ным агрегатом 14-16 вслед за уборкой АКМ-6
 2. Культивация 6-8 по мере появления сорняков КП-15; КПС-4
 3. Предпосевная культивация 5-7 перед севом КПС-4; КП-15
- Пропашные предшественники
- Энергосберегающая технология
1. Обработка поч-вы комбинирован-ным универсаль-ным агрегатом 8-10 вслед за уборкой АКМ-6; АКМ-6,3
 2. Предпосевная культивация 5-7 перед севом КПС-4; КП-15
- Многолетние травы
- Общепринятая технология
1. Дискование 8-10 после уборки БДК-6,4
 2. Дискование в перпендикулярном направлении к первому 12-14 полное лишение жизнеспособности расте-ний многолетней тра-вы БДК-6,4
 3. Вспашка 20-25 тщательная заделка растительных остат-ков в почву ПП-9-35
 4. Культивация 8-10 по мере появления сорняков КП-15
 5. Предпосевная культивация 6-8 перед севом КП-15

Таблица 6 - Система обработки почвы под яровые культуры

Полупаровая обработка зяби

Общепринятая технология

1. Лушение стерни пожнивное 6-8 вслед за уборкой ЛДГ-15А
2. Вспашка зяби:
 - под ранние коло-совые, горох, сою, подсолнечник;
 - под сахарную свеклу 20-22

30-32 по мере появления сорняков ПП-9-35

3. Культивация 8-10 по мере появления сорняков КРГ-8,6

Зябь улучшенная

1. Лушение стерни 6-8 вслед за уборкой ЛДГ-15А
2. Лушение по-вторное 8-10 по мере прорастания сорняков ЛДГ-15А
3. Культивация 6-8 по мере прорастания сорняков КРГ-8,6
4. Вспашка :
 - под ранние коло-совые, горох, ку-курузу, подсол-нечник
 - под сахарную свеклу 20-22

30-32 осенью ПП-9-35

Почвозащитная зябь

Общепринятая технология

1. Рыхление стер-ни 6-8 вслед за уборкой БИГ -3; БМШ -15
2. Культивация 8-10 по мере появления сорняков КПШ-5; КПШ-9
3. Культивация 12-14 по мере появления сорняков КПШ-5; КПШ-9
4. Рыхление плоскорезное 20-22 осенью КПП-250; ГУН-4

Энергосберегающая технология

1. Обработка поч-вы комбинирован-ным универсаль-ным агрегатом 14-16 вслед за уборкой АКМ-6
2. Обработка гер-бицидами розетки бодяка, осота, всходы вьюнка ОПМ -2000

Прямой посев

1. Обработка гер-бицидами сплош-ного действия в период массового появления сорняков осенью ОПМ -2000

2. Обработка гер-бицидами перед севом или после сева культуры

ОПМ -2000

3. Прямой посев «Gemetal»

Обработка зяби после пропашных предшественников

1. Дискование 8-10 после уборки предше-ственника БДК-6,6
2. Вспашка 20-22 при хорошем кроше-нии почвы ПНУ-8-40П

Обработка зяби после многолетних трав

1. Дискование 8-10 после скашивания травостоя БД-6,6
2. Повторное дис-кование в перпен-дикулярном направлении к первому 10-12 сразу после первого дискования БД-6,6
3. Вспашка 20-25 после подсыхания корневых шеек мно-голетней бобовой культуры ПНУ-8-40П

Предпосевная обработка почвы

(под культуры раннего срока сева: горох, овес, ячмень, многолетние тра-вы и др.)

1. Боронование зя-би ранневесеннее - при поспевании почвы СБП-21,0
2. Предпосевная культивация 5-7 перед севом культуры КП-15; КПС-4

Предпосевная обработка почвы

(под культуры позднего срока сева: кукуруза, сорго, просо, соя, гречиха, клещевина и др.)

1. Боронование зя-би ранневесеннее - при поспевании почвы СБП-21,0
2. Культивация или корпусное лушение 8-10 в период массового появления сорняков КП-15; ПЛН-10-25
3. Предпосевная культивация 5-7 перед севом КП-15; КПС-4

Практические занятия

Задание 1. Дать характеристику основным принципам минимализации обработки почвы.

Задание 2. Дать характеристику основным принципам почвозащитного земледелия.

Задание 3. Разработать систему обработки почвы под озимую пшеницу, возделываемую по чистому почвозащитному чёрному и раннему пару.

Задание 4. Разработать почвозащитную систему обработки почвы под озимую пшеницу после зернобобовых культур.

Задание 5. Разработать почвозащитную систему обработки почвы под озимую пшеницу после пропашных культур.

Задание 6. Разработать почвозащитную систему обработки почвы под посев озимой пшеницы после многолетних трав.

Задание 7. Разработать почвозащитную систему обработки почвы под посев ярового ячменя.

Контрольные вопросы.

1. В чём сущность почвозащитного земледелия?
2. В чём сущность минимализации обработки почвы?
3. Назовите комбинированные пахотные агрегаты.
4. В чём приоритетные отличия отвальной обработки почвы от без-отвальной?
5. Какие приёмы обработки почвы

6. В чём отличия раннего пара от чёрного?
7. Назовите почвообрабатывающие орудия для поверхностной обработки.
8. Назовите почвообрабатывающие орудия для мелкой обработки почвы.
9. Назовите орудия для средней и глубокой обработки почвы.

6. Агротехнические основы защиты земель от эрозии и дефляции

Почва относится к числу основных средств сельскохозяйственного производства. Сохранение почвенного покрова является необходимым условием стабильного развития земледелия и сельского хозяйства в целом.

Удобрения, сорта, мелиорация, рациональная обработка почвы имеют огромное значение в сельскохозяйственном производстве, но роль почвы значительно возрастает с пониманием ее незаменимости как самого эффективно-го источника производства продуктов питания.

В связи с этим большую тревогу вызывает растущие потери почв во всех странах мира. По данным ООН общие потери почвенного покрова в мире ежегодно составляют 5-7 млн. га и имеются опасения, что они могут быть увеличены в ближайшие 25-30 лет в 2-3 раза.

В России - 68, а в Ставропольском крае около 100 % земель потенциально подвержены эрозии и дефляции. Первое катастрофическое разрушение почв в степных условиях было зафиксировано в 1885-1886 годах на территории Северного Кавказа, в том числе и на Ставрополье. Всемирную известность получило разрушение почв черноземного и каштанового типа Кавказа южных регионов Украины.

Природные условия Ставропольского края

Частота проявления пыльных бурь имеет большую связь с распаханностью территории.

Таблица 6 - Частота пыльных бурь в степных и лесостепных районах Ставропольского края (по Е. И. Рябову, 1996)

Годы	Распаханность территории, %	Число лет с пыльными бурями
1840-1860	менее 10	0
1861-1880	10	2
1881-1900	18	5
1901-1920	38	5
1921-1940	42	6
1941-1960	55	8
1961-1980	64	9

Наиболее частое повторение пыльных бурь началось при распаханности территории более 50 %.

Различают три вида дефляции:

- 1) нормальная, если разрушение почв отмечается на отдельных участках и потери почвы не превышают допустимого предела;
- 2) ускоренная, если почворазрушительное действие ветра проявляется на значительной площади и потери почвы превышают допустимую норму;
- 3) катастрофическая, если разрушение почв проявляется на обширной площади, а потери в несколько раз превышают допустимую норму.

В период проявления пыльных бурь в 1969, 1970, 1971, 1974 и 1984 годах установлено, что общая площадь проявления дефляции в 2-3 раза превышает площадь сильно поврежденных и погибших посевов (табл.6). На полях с зяблевой обработкой выдувается в среднем 20 мм почвенного слоя. Суммарные потери почвы в общем виде можно представить в виде формулы:

$$E = S \cdot 150 + S \cdot 200, \text{ где}$$

E - суммарные потери почвы от дефляции; S - площадь сильно поврежденных погибших посевов, га; 150, 200 - коэффициенты для перевода потерь почвы в т/га.

Действие ветра на почву проявляется в виде местной (повседневной) дефляции и пыльных бурь (черных). Пыльные бури охватывают обширные территории и повторяются периодически. Ветер разрушает верхний горизонт почвы и, вовлекая почвенные частицы в воздушный поток,

переносит их на различные расстояния - крупные частицы почвы обычно передвигаются на небольшие расстояния, задерживаясь у различных препятствий и в понижениях рельефа.

Наиболее мелкие частицы почвы (менее 0,14 и более 0,001 мм) перемещаются на десятки, сотни и даже тысячи километров от очага выдувания.

Дефляция возникает при разной скорости ветра, в зависимости от механического состава и структурности почвы. Для почв легкого гранулометрического состава дефляционно-опасные скорости ветра находятся в пределах 6, для тяжелых - 10 м/сек и более.

Чем меньше глинистых и иловатых частиц в почвах, тем хуже они противостоят дефляции. Наиболее подвержены ей песчаные, супесчаные и легко суглинистые почвы. Для тяжелых почв решающее значение имеет структурность верхнего слоя. Если большая часть этого слоя состоит из комочков более 1 мм в диаметре, то такая почва практически не подвергается дефляции.

Чаще всего дефляция проявляется весной, когда почва разрыхлена на больших площадях, а сельскохозяйственные культуры не успели еще развиться и не могут предохранить ее от выдувания. Вместе с почвой при дефляции выносятся семена и неокрепшие всходы растений, а озимые повреждаются засеканием, заносом их почвой и обнажением узла кушения. Летом дефляция проявляется чаще на паровых полях и занятых пропашными культурами.

Разрушение почвы под действием воды называется эрозией.

Различают эрозию нормальную и ускоренную. Нормальная эрозия возникает на поверхности почвы под влиянием природных факторов. Этот процесс обычно протекает медленно и не всегда заметно для человека. Ускоренная эрозия почв связана с деятельностью человека - распашка земель, выруб-ка лесов, интенсивный выпас скота, промышленное строительство усиливают разрушение почвенного покрова водой.

При эрозии в качестве главной почворазрушительной силы выступает действие водных потоков и дождевых капель. Эрозия имеет следующие формы: капельную (от действия ударов дождевых капель), струйчатую и овражную.

Капля дождя, падая с высоты, развивает большую кинетическую энергию, способную разрушать почвенные агрегаты. При сильных ливнях наблюдается разрушение агрегатов и в более глубоких слоях почвы. Это происходит вследствие быстрого проникновения воды в почву и одновременного смачивания комочков почвы со всех сторон. Воздух, находящийся в порах агрегатов, сдавливается за счет менисковых сил. Сдавливание воздуха происходит до тех пор, пока давление воздуха превысит силы сцепления между микроагрегатами. В конце концов, происходит разрыв агрегата на мелкие комочки и частицы, которые легко поддаются смыву.

Струйчатая эрозия вызывает небольшие промоины, которые не препятствуют обработке почвы. Если промоины не выравниваются при обработке почвы, то струйчатая эрозия переходит в овражную.

Факторы, влияющие на возникновение и интенсивность эрозионных процессов, делятся на две группы: на природные и антропогенные.

К природным факторам относятся: климат, рельеф, почва, растительность.

Климат. Эрозия вызывается поверхностным стоком, поэтому важнейшим климатическим фактором возникновения эрозии является дождевые осадки, а также режим снеготаяния. Интенсивность осадков определяет формирование стока и развитие эрозии. Интенсивность осадков - это количество воды в миллиметрах, выпадающих в одну минуту. Поверхностный сток начинает проявляться тогда, когда при интенсивных и продолжительных ливнях почва не успевает поглощать воду. Чем интенсивнее ливни, тем сильнее выражены процессы эрозии.

Сеть вогнутых элементов рельефа или понижений, по которым происходит сток поверхностных вод, называется гидрографической сетью. Различают древние и современные звенья гидрографической сети. К древним относят ложбины, лоцины, балки и долины. К современным - промоины и овраги.

Ложбина - это линейная форма рельефа эрозионного происхождения с непологими склонами и невыраженными бровками глубиной до 1 метра. Площадь водосбора до 50 га.

Лощина имеет выраженное дно, более высокие и крутые берега, глубина ее до 8-10 м. Площадь водосбора до 500 га, происхождение эрозионное.

Балка - эрозионного происхождения с выраженными бровками, широким днищем, глубина до 15-20 м, площадь водосбора - до 3000 га.

Промоины и овраги тесно связаны с древней сетью и входят в общую гидрографическую сеть.

Важнейшей характеристикой рельефа, от которой зависит эрозия почв, является крутизна склона, длина, форма и экспозиция склонов. Сток формируется тогда, когда имеется уклон поверхности. Поэтому, крутизна склона является важнейшим показателем рельефа. С увеличением крутизны смыв почвы увеличивается, но степень его возрастания зависит от многих факторов - количества и интенсивности осадков, характера и состояния почвенного и растительного покрова, агротехники возделывания культур и т.д.

Основными факторами, определяющими противоэрозионную устойчивость почв, является:

- водопроницаемость;
- устойчивость к размывающему действию стока ливневых и талых вод;
- почвозащитная способность растительного покрова.

Водопроницаемость почвы зависит от гранулометрического состава, структуры, плотности и влажности.

Гранулометрический состав почв характеризуется содержанием в нем частиц различной величины. При повышенном количестве мелких частиц смыв почвы усиливается, а при крупных - уменьшается. Высокой водопроницаемостью обладают хорошо оструктуренные суглинки и глины, глубоко вспаханные не насыщенные водой почвы, пески и супеси. Смыву легко поддаются глинистые и суглинистые бесструктурные почвы, которые плохо пропускают воду, легко заплывают, образуя корку. С таких почв стекает до 70 % дождевой и до 90-100 % талой воды.

Структура почвы повышает противоэрозионную устойчивость. Водопрочные агрегаты, сравнительно крупных размеров, труднее поддаются смыву, так как чем крупнее частицы, тем они тяжелее и тем большая скорость потока нужна для их передвижения.

Рыхлая, свежеработанная почва обладает высокой фильтрацией и влагоемкостью, а это значительно уменьшает смыв почвы.

Интенсивность эрозии и дефляции в значительной мере зависит от развития растительности. Наиболее интенсивно эрозия проявляется на склоновых землях без растительного покрова, то есть на паровых и зяблевых полях. Размеры эрозии зависят от вида культуры, ее развития и густоты стояния растений. По почвозащитной эффективности все сельскохозяйственные культуры разделяют на три группы:

- к первой группе относятся хорошо защищающие почву растения - многолетние травы;
- ко второй группе - зерновые сплошного сева и однолетние травы;
- к третьей - пропашные, плодовые культуры и виноградная лоза.

Возделывание пропашных культур на склоновых землях и ветроударных участках способствует проявлениям эрозии и дефляции. Снижение удельного веса пропашных культур и выращивание многолетних бобовых трав в почвозащитных севооборотах, расположенных на склонах с крутизной более 5°, уменьшают проявления эрозии, улучшают физические свойства почвы и повышают урожайность возделываемых культур.

Растительный покров выполняет исключительную почвозащитную роль. Чем лучше он развит, тем слабее проявляется эрозия. Почвозащитная роль растительности объясняется следующими причинами:

- корни растений прочно скрепляют почвенные частицы и, как своеобразная "арматура", препятствуют смыву, размыву и выдуванию почвы;
- надземный полог растений принимает на себя ударную силу дождевых капель, предохраняя тем самым структурные отдельности почвы от разрушения их падающими дождевыми каплями или сильно ослабляя их действие;
- густая растительность резко замедляет скорость поверхностного стока, способствуя лучшему впитыванию воды, а также задерживает почвенные частицы, смытые с вышележащих участков;
- дернина и подстилка, обладая высокой влагоемкостью и хорошей водопроницаемостью, легко впитывает воду и хорошо сохраняет ее;
- растительность способствует накоплению снега и, тем самым, ослабляет промерзание почвы, что приводит в период весеннего снеготаяния к лучшему впитыванию влаги (табл. 7).

Таблица 7 - Влияние растительности на смыв черноземной почвы (уклон 5-7°), (Г.А. Черемисинов)

Культура	Сток воды с 1 га, л	Смыв почвы с 1 га, т
Многолетние травы 2-года жизни		
Озимая пшеница		

Кукуруза, посеянная поперек склона

Ранний пар

3020

3700

4200

7500

4,1

8,0

15,7

49,9

Защита почв от эрозии и дефляции включает системы мероприятий:

- организационно-хозяйственные;
- агротехнические;
- лесомелиоративные и гидротехнические.

Организационно-хозяйственные мероприятия предусматривают составление плана противоэрозионных и противодефляционных мероприятий и обеспечивают его выполнение.

Первоначально надо подготовить почвенную карту, картограмму эродированных почв, карту рельефа, пород и т.д. На основании этих материалов разрабатывается план рациональной организации территории. В плане предусматривается дифференциация земель хозяйства на сеть категорий по интенсивности противоэрозионных и противодефляционных мероприятий:

А. Земли, интенсивно используемые в земледелии:

1-я категория - не подверженные эрозии и дефляции;

2-я категория - подверженные слабой эрозии и дефляции;

3-я категория - подверженные средней эрозии и дефляции.

Почвы этих категорий используют для выращивания культур в полевых, кормовых и специальных севооборотах.

4-я категория - подверженные сильной эрозии.

Эти почвы используются для возделывания почвозащитных севооборотов с обязательным включением 2-4 полей многолетних трав, а остальные поля отводят под культуры сплошного посева.

Б. Земли, пригодные для ограниченной обработки:

5-я категория - очень сильно эродированные земли отводятся под сенокосы, пастбища или выделяются для возделывания почвозащитных севооборотов с включением 1-2 полей культур сплошного посева, а остальные отводятся под многолетние травы.

В. Земли, не пригодные для почвозащитных севооборотов, используются под сенокосы и пастбища с нормированным выпасом и применением поверхностного улучшения.

6-я категория – земли, непригодные для земледелия, но пригодные для лесоразведения;

7-я категория - "бросовые" земли - обрывы, скалы, каменистые осыпи, овраги и др.

Агротехнические мероприятия складываются из использования культур, обладающих почвозащитными свойствами, - многолетних трав и однолетних культур сплошного посева, приемов противоэрозионной обработки почвы, агротехнических средств повышения плодородия эродированных и дефлированных почв, специальных приемов по снегозадержанию и регулированию снеготаяния.

К фитомелиоративным мероприятиям защиты почв от эрозии и дефляции относятся:

- севообороты с многолетними травами;
- почвозащитные севообороты с повышенным насыщением многолетними травами;
- создание буферных полос из многолетней и однолетней травянистой растительности на крутых и длинных склонах;
- почвозащитные севообороты с полосным размещением культур;
- занятые пары в районах неустойчивого и недостаточного увлажнения;
- кулисные посевы на парах и по зяби;
- перекрестный посев;
- залужение водоподводящих ложбин к оврагам, балкам и др.

Противоэрозионная обработка преследует цель — прекратить поверхностный сток и максимальное поглощение или безопасный отвод поверхностных вод (в районах с повышенным увлажнением).

К важным приемам противоэрозионной обработки относятся:

- обработки поперек склона;
- бороздование, обваловывание и лункование паров и зяби;
- вспашка с почвоуглубителями, щелевание и кротование почвы;
- заравнивание на полях промоин и разъемных борозд.

Применение органических и минеральных удобрений является мощным фактором повышения противоэрозионной устойчивости почв. Сельскохозяйственные растения, выросшие на удобренной почве, развивают более мощную корневую систему, более густой надземный полог, улучшают физические свойства почв, что в совокупности способствует лучшей защите ее от эрозии. Потребность в удобрениях, особенно в азотных и фосфорных, возрастает с увеличением степени эродированности почв. На эродированных почвах эффективность удобрений более высокая, чем на неэродированных. Поэтому рекомендуется увеличивать нормы удобрений по сравнению с неэродированными почвами: на среднеэродированных - на 20%, а на сильноэродированных - на 50 %.

В борьбе с дефляцией эффективны агротехнические приемы, направленные на увеличение и сохранение влаги в почве, обеспечение постоянной защиты ее поверхности растительным покровом от выдувания. Влажная почва дефляции не поддается, а сильные ветры вызывают быстрое иссушение почвы, особенно верхнего слоя, и тогда начинаются процессы выдувания.

Широко распространенным и эффективным способом защиты почв от дефляции является безотвальное рыхление, которое проводится плоскорезами, плугами со стойками СибИМЭ и наклонными стойками. При такой обработке на поверхности почвы остаются стерня и пожнивные остатки, которые резко снижают скорость ветра на поверхности почвы и препятствуют выдуванию почвенных комочков, то есть препятствуют проявлению дефляции. Стерня на поверхности пашни хорошо задерживает снег, предохраняет всходы культур от вымерзания.

Эффективным приемом защиты земель от эрозии и дефляции является полосное размещение культур, то есть чередование полос, занятых, например, паром и многолетними культурами. На почвах легкого гранулометрического состава, подверженных дефляции, полосы однолетних культур и многолетних трав делают не шире 50 метров. На почвах, более стойких к выдуванию, ширину полос доводят до 50-100, а иногда и до 100-150 метров.

В районах, где после уборки основных культур выпадает не менее 100 мм. осадков, а сумма активных температур достигает 800°C и более, а также на орошаемых землях южных районов России возделывают промежуточные культуры. Плотный травостой промежуточных культур хорошо защищает почву от эрозии и дефляции в периоды наиболее сильного их проявления.

Устойчивость поверхности почвы к выдуванию или смыву зависит в первую очередь от наличия на ней растительности или пожнивных остатков (табл. 8).

Таблица 8- Устойчивость различных агрофонов к эрозии и дефляции (М.И.Лопырев, Е. Рябов, 1989)

Агрофон	Коэффициент эрозионной опасности (Кэ)		Коэффициент дефляционной, опасности (Кд)	
1. Пар чистый	1,00	1,00		
2. Сахарная свекла	0,90	0,95		
3. Кукуруза на зерно	0,85	0,85		
4. Подсолнечник	0,80	0,85		
5. Картофель	0,75	0,85		
6. Яровые зерновые	0,60	0,75		
7. Смешанные посевы яровых	0,50	0,75		
8. Однолетние травы	0,50	0,75		
9. Горох, вико-овсяная смесь	0,35	0,75		
10. Кукуруза на зеленый корм	0,60	0,70		
11. Пропашные культуры с подсевом мн. трав			0,50	0,70
12. Яровые зерновые с подсевом мн. трав.			0,40	0,70
13. Озимые зерновые	0,30	0,30		
14. Смешанные посевы озимых культур	0,25	0,25		

15.Поукосные и пожнивные посевы яровых культур	0,30	0,25
16.Пожнивные посевы озимых культур	0,20	0,25
17.Многолет. травы 1-года пользования	0,08	0,08
18.Многолет. травы 2-года пользования	0,03	0,03
19.Многолет. травы 3-года пользования	0,01	0,01

Почвозащитная эффективность проектируемых севооборотов определяется по формуле:

$$K_{э} \text{ или } K_{д} = (K_1 \cdot P_1 + K_2 \cdot P_2 + \dots + K_n \cdot P_n) / P$$

где $K_{э}$ - коэффициент эрозионной опасности;

$K_{д}$ - коэффициент дефляционной опасности;

$K_1 \dots K_n$ — коэффициенты эрозионной или дефляционной опасности отдельных сельскохозяйственных культур;

$P_1 \dots P_n$ - площадь культур в севообороте;

P - общая площадь севооборота.

Например: для зернотравянопропашного 6 полевого $K_{э}=0,28$, а $K_{д}=0,35$

Севообороты с низким коэффициентом следует размещать на землях с высокой потенциальной опасностью эрозии и дефляции.

Степень смытости оказывает существенное влияние на физические свойства почвы. Показатели объемной массы и удельной плотности возрастают по мере увеличения смытости, уменьшается пористость почвы, глубина залегания карбонатного горизонта на сильно смытых почвах приближается к поверхности (табл. 9).

Таблица 9 - Физические свойства пахотного слоя эродированных черноземов (совхоз "Дубовский", Ставропольского края), (Н.М. Соляник, 1968)

Показатели Несмытая почва Степень эродированности почвы
слабая средняя сильная

Объемная масса

(плотность), г/см³

Удельная плотность, г/см³

Пористость, %

Вскипание от 10 % HCl

РН вытяжки 1,20

2,49

51,80

нет

6,6 1,19

2,51

49,50

нет

6,8 1,27

2,52

49,00

нет

7,1 1,33

2,53

47,00

с поверх.

7,5

Эродированность почв оказывает существенное влияние на содержание гумуса и

макроэлементов в почве (табл. 107), чернозем карбонатный

Таблица 10 - Содержание гумуса, подвижных форм фосфора, калия и гидролизуемого азота (совхоз «Дубовский», Ставропольского края), (Н.М. Соляник, 1968)

Показатели	Несмытая почва		Степень эродированности почвы
	слабая	средняя	
Гумус, слой 0-20 см, т/га			
Гумус, слой 0-50 см, т/га			
Гумус, слой 0-100 см, т/га			
Азот валовой, 0-100 см, кг/га			
Фосфор, 0-100 см, кг/га			
Калий, слой 0-100 см, кг/га			97,9
231,7			
373,1			
1067,0			
249,0			
1383,0	86,8		
224,8			
352,7			
877,0			
253,0			
1275,0	68,2		
161,1			
237,7			
610,0			
115,0			
878,0	67,4		
149,9			
212,4			
253,0			
45,0			
531,0			

Смытость почв оказывает существенное влияние на урожайность и качество возделываемых культур. По данным Н.М. Соляника (1968), урожайность и качество зерна озимой пшеницы на эродированных почвах заметно снижаются. На среднесмытых почвах снижение урожайности идет в пределах 50, на слабосмытых на 15-20 %. Ухудшение условий произрастания на смытых почвах приводит к уменьшению числа продуктивных стеблей, высоты растений, длины колоса, абсолютной массы и натуры зерна. На слабо смытом и особенно на среднесмытом черноземе отмечается четкая тенденция к уменьшению в зерне белка, клейковины и стекловидности, то есть происходит явное ухудшение его пищевой ценности.

Полосное размещение культур. Сущность полосного размещения культур состоит в том, что полосами размещают сельскохозяйственные культуры с различным почвозащитным действием с целью предотвращения эрозионных процессов. Полосы располагают поперек склонов или основных направлений господствующих ветров. Ширина полос на почвах легкого гранулометрического состава должна быть не более 50, а на тяжелых - до 100-150 м.

На полях, занятых пропашными культурами и чистыми парами, дефляционная устойчивость снижается на тяжелых почвах по сравнению с полями, имеющими легкий гранулометрический состав. Поэтому пропашные культуры и пары можно размещать полосами, чередуя их с такими же по ширине полосами озимых зерновых культур или многолетних трав, которые защищают паровые или пропашные полосы растениями в период вегетации, а после уборки - стерней. На полях, где вероятность проявления дефляции или эрозии высокая, необходимо размещать так, чтобы в каждом поле по полосам произрастали многолетние травы, которые обладают значительно большей способностью предотвращать явления эрозии и дефляции, чем однолетние культуры.

При полосном размещении культур по полям в первую очередь надо определиться с шириной полос. Ширина полос зависит от многих факторов это, прежде всего, состояние смытости или дефлированности, гранулометрического состава почвы, крутизны склона и т.д. Но ширина полос

должна быть кратна ширине захвата посевного агрегата. Количество полос на поле должно быть четным, то есть 2,4,6,8,10 и т.д. На каждом поле по полосам размещают, как правило, две культуры - одну с высокими свойствами почво-защиты, другую, обладающую более низкими свойствами. На территории одного поля культуры располагают следующим образом: по нечетным поло-сам размещают одну культуру, а по четным - другую. Например, надо возде-львать по полосам зернотравянопропашной севооборот следующего вида: 1.-люцерна на сено; 2.- люцерна на сено, 3. - озимая пшеница; 4.-кукуруза на си-лос; 5.-озимая пшеница; 6.-яровой ячмень с подсевом люцерны. Освоение этого севооборота будет идти дважды. Представим, что севооборот освоен.

Раз-мещение культур по полосам вышеприведенного севооборота представлено в таблице 11.

Таблица 11 - Размещение шестипольного севооборота по полосам

№	№ поля	Полосы						Годы
		1	2	3	4	5	6	
11.	нечетные	люцерна		люцерна		оз.пшен.	кукуруза	
	четные	яр.ячмень +люцерна		яр.ячмень +люцерна		люцерна	люцерна	
22.	нечетные	люцерна		люцерна		оз.пшен.	кукуруза	
	четные	яр.ячмень +люцерна		яр.ячмень +люцерна		люцерна	люцерна	
33.	нечетные	люцерна		люцерна		оз.пшен.	яр.ячмень+люцерна	
	четные	яр.ячмень +люцерна		люцерна		люцерна	оз.пшен.	
44.	нечетные	люцерна		люцерна		оз.пшен.	кукуруза	
	четные	яр.ячмень +люцерна		люцерна		люцерна	люцерна	
55.	нечетные	люцерна		люцерна		оз.пшен.	яр.ячмень	
	четные	яр.ячмень +люцерна		люцерна		люцерна	люцерна	
66.	нечетные	люцерна		люцерна		оз.пшен.	яр.ячмень	
	четные	яр.ячмень +люцерна		люцерна		люцерна	оз.пшен.	

Размещение культур по полям показывает, что в каждом поле по полосам размещаются многолетние травы, пропашные или зерновые культуры, либо зерновые культуры, например, озимая пшеница и яровой ячмень. На этом по-ле полосы, занятые озимой пшеницей, будут защищать почву под зябью, на которой весной проведут посев ярового ячменя с подсевом лю-церны. Такое размещение культур по полям и по полосам значительно повысит эрозион-ную и дефляционную устойчивость полей, по сравнению с обычным разме-щением, когда на одном поле размещается одна культура. В таком случае на полях, где будут возделывать многолетние травы и ози-мые зерновые, защита почвы будет проходить на высоком уровне, а где бу-дут размещаться кукуруза и яровой ячмень в осенне-зимне-весенний период - могут наблюдаться явле-ния эрозии и дефляции.

Практические занятия

Задание 1. Рассчитать коэффициент эрозионной устойчивости зернопа-рового и травопольного севооборотов.

Задание 2. Рассчитать коэффициент дефляционной устойчивости зер-нопарового и травопольного севооборотов.

Контрольные вопросы.

1. Дать определение эрозии.

2. Дать определение дефляции.
3. Какую роль играет органическое вещество в формировании устойчивости почвы к эрозии.
4. Какую роль играет органическое вещество в формировании устойчивости почвы к дефляции.
5. В чём сущность полосного размещения культур в борьбе с дефляцией и эрозией?
6. Раскрыть сущность различных видов эрозии.
7. Раскрыть сущность различных видов дефляции.

Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Ставропольского края Л.: Гидрометиздат.-1971-236 с.
2. Авдеенко А.П. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов и разработка элементов биологизации системы земледелия в степной зоне Северного Кавказа: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / Авдеенко Алексей Петрович. – п. Пятигорский, 2009. –43 с.
3. Бакиров Ф.Г., Петрова Г.В. Эффективность технологии No-till на черноземах южных Оренбургского Предуралья. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1. С. 23-26.
4. Власова О.И., Вольтерс И.А., Трубачева Л.В. Выявление аллелопатических свойств сорных растений в условиях длительного стационарного опыта зоны достаточного увлажнения Ставропольского края// Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5. С. 379.
5. Дригидер В.К., Гаджимаров Р.Г. Влияние технологии возделывания сои на водно-физические свойства чернозёма обыкновенного Центрального Предкавказья// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (67). С. 65-67.
6. Дригидер В.К., Стукалов Р.С., Гаджимаров Р.Г. Роль растительных остатков в технологии возделывания сельскохозяйственных культур без обработки почвы// В сборнике: Актуальные проблемы земледелия и защиты почв от эрозии: Сборник докладов Международной научно-практической конференции и Школы молодых ученых, посвящённых Году экологии и 50-летию выхода Постановления о борьбе с эрозией почвы. Редакционная коллегия: Д.В. Дубовик, Г.Н. Черкасов, Н.П. Масютенко, М.Ю. Дегтева, В.Г. Вавин, Н.В. Рязанцева. 2017. С. 3949.
7. Дорожко Г.Р., Пенчуков В.М., Власова О.И., Бородин Д.Ю. Прямой посев полевых культур - одно из направлений биологизированного земледелия// Вестник АПК Ставрополья. 2011. № 2 (2). С. 7а-11.
8. Дорожко Г.Р., Тивиков А.И. Продуктивность зернопропашного севооборота на выщелоченном черноземе// Агробиологический вестник. 2005. № 4. С. 15-16.
9. Дорожко Г.Р., Тивиков А.И. Продуктивность звеньев зернопропашного севооборота на выщелоченном черноземе в зависимости от способов основной обработки почвы// Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1. С. 426.
10. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах. – М.: Изд-во Агрорус, 2009.- Т.№. 960с.
11. Земледелие Ставрополья (под ред. проф. Г.Р. Дорожко). — Ставрополь, 2011.-288 с.
12. Калегари, А. Севообороты и покровные культуры в прямом посеве /А. Калегари.- Аграрный консультант, №2- 2012. –С.38-49.
13. Кирюшин, В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирования агроландшафтов/ В.И. Кирюшин.-М.:Колос.-2011-443с.
14. Косолап, Н.Основная технология на предстоящее стечение / Н. Косолап, - Аграрный консультант.-2012-№1. –С.8-13.
15. Кулинец, В. В нашем районе большое внимание уделяется нулевой обработке почвы / В. Кулинец- Аграрный консультант.- №2. -2012. – С.22-23.
16. Куприченков, М.Т. Земельные ресурсы Ставрополья и их плодородие / М.Т.Куприченков, Т.Н. Антонова, Н.Ф. Симбирев, А.С. Цыганков. – Ставрополь,2002. –320 с.
17. Небавский, В. Освоение новой технологии /В.Небавский, - Аграрный консультант.- №1-2011. – С.6-8.
18. Небавский, В. Особенности перехода к прямому посеву/ В.Небавский.- Аграрный консультант.-№2-2011. –С. 6-10.
19. Невская, Т.А, С.А.Челменев. Ставропольские крестьяне. -ТОО «КННТ», 1994-164 с.
20. Обработка почвы на Ставрополье: учеб. пособие для студентов по агроном.

специальностям/ О.И.Власова, Г.Р. Дорожко, В.М.Передериева и др.; СтГАУ.Ставрополь: АГРУС,2017-88с.

21.Передериева В.М., Власова О.И. Влияние предшественников и основной обработки почвы под озимую пшеницу на оптимизацию агрофитоценоза// Успехи современного естествознания. 2006. № 4. С. 66.

22.Ресурсосберегающие земледелие Ставрополья/ Г.Р. Дорожко, В.М. Пенчуков, В.М. Передериева, О.И. Власова, И.А. Вольтере, А.И. Тивиков; под общей ред. Г.Р. Дорожко.- Ставрополь: АГРУС, 2012.-290с.

23.Севообороты и их особенности в различных агропочвенных зонах Ставропольского края/ Передериева В.М., Дорожко Г.Р., Войсковой А.И., Голоусов Н.С., Власова О.И.Ставрополь, 2002.

24.Трубачева Л.В., Вольтерс И.А., Власова О.И. Агроценоз озимой пшеницы, возделываемой по пропашным и зернобобовым предшественникам на черно-земе обыкновенном в зоне неустойчивого увлажнения// Вестник АПК Ставрополья. 2012. № 2 (6). С. 18-21.

25.Энергосберегающие, почвозащитные системы земледелия Ставропольского края : рекомендации / В.И. Трухачев, В.М. Пенчуков, В.К. Дридигер и др.; под общ. ред. В.И.Трухачева. – Ставрополь : АГРУС, 2007. – 64 с.

Содержание

Введение	3
1.Рациональное размещение культур в системе севооборотов с учетом биоклиматического потенциала полей по сельскохозяйственным зонам края	4
2.Основы агроландшафтного земледелия	8
3. Система обработки почвы	14
3.1. Система обработки почвы под озимые культуры	17
3.1.1. Система обработки чистых паров	17
3.1.2. Система обработки занятых паров и зернобобовых предшественников	19
3.1.3 Система обработки почвы после колосовых предшественников	19
3.1.4. Система обработки почвы после пропашных культур	20
3.1.5. Система обработки почвы после многолетних сеяных трав	21
3.1.6. Срок сева. Уход за посевами озимых культур	22
4. Система обработки почвы под яровые культуры	23
4.1.Основная зяблевая обработка	23
4.1.1. После стерневых предшественников	24
4.1.2. Система зяблевой обработки почвы после пропашных предшественников	27
4.1.3. Система зяблевой обработки почвы после многолетних трав	27
4.2. Система предпосевной обработки почвы	28
4.3. Технология прямого сева полевых культур	29
4.4. Уход за посевами	32
5. Технологические схемы обработки почвы под полевые культуры	35
6. Агротехнические основы защиты земель от эрозии и дефляции	42
Список литературы	58

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем
4. Fidelio - Подсистема интеграции с партнерами и GDS. инструмент для интеграции системы бронирования отеля с различными партнерскими сетями и системами глобальной дистрибуции (GDS).

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
		264/ФА ЗР	специализированная мебель на 30 посадочных мест, классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		264/ФА ЗР	специализированная мебель на 30 посадочных мест, классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы в агрономии» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708).

Автор (ы)

_____ проф. , ксхн Шабалдас Ольга Георгиевна

Рецензенты

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы в агрономии» рассмотрена на заседании Базовая кафедра общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. профессора Ф.И. Бобрышева протокол № 8 от 25.03.2015 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия

Заведующий кафедрой _____ Власова Ольга Ивановна

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы в агрономии» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 6 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия

Руководитель ОП _____