Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: ректор
Дата подписания: 01.03.2023 10:39:30
Уникальный программный ключ:
4c46f2a9add3fafb9e37683d11e3a4257bddde

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашская государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Т.А. ИЛЬИНА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «РЕГИОНАЛЬНОЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО»

Направление подготовки 21.03.02. - Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): **Землеустройство**

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары
2020

УДК 631.1
ББК 65.32-5
И-46

Рецензенты: Токмолаева Людмила Ивановна - генеральный директор ООО «НПП «Инженер»»; Владислав Львович Димитриев - доцент кафедры земледелия, растениеводства селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

Ильина, Т.А.
И-46 Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Региональное землеустройство» /Т.А. Ильина. Чебоксары, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020. - 78с.

Методические указания составлены в соответствии с Федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (Направленность (профиль): Землеустройство и примерной программой учебной дисциплины «Региональное землеустройство».

В методических указаниях приводятся содержание и обоснование курсового проекта в соответствии с заданиями и примерными программами написания текста. Тема курсового проекта направлена на целесообразность противоэрозионной организации территории эродированной пашни и ее практическое значение для эффективного осуществления комплекса почвозащитных мероприятий, направленное на предотвращение смыва почвы и прироста продукции за счет дифференцированного размещения с.-х. культур на пашне.

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета биотехнологий и агрономии ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 1 от 07 сентября 2020 г.

Методические указания
Ильина Тамара Анатольевна

©□Т.А. Ильина, 2020
©ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

Формат 60x84/16 Бумага офсетная
Усл. печ. л.4,8
Тираж 100 экз. Уч. изд. л. 4,8

№ п/п	ОГЛАВЛЕНИЕ	Стр.
	ВВЕДЕНИЕ	4
	Методические рекомендации по выполнению курсового проекта	6
1.	ПРИРОДНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ХОЗЯЙСТВА, ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ	10
1.1.	Изучение рельефа местности и определение крутизны склонов	11
1.2.	Составление карты категорий эрозионноопасных земель	12
2.	АНАЛИЗ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ И РАЗМЕЩЕНИЯ ГРАНИЦ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ	17
2.1	Анализ специализации растениеводства и ее соответствие требованиям предотвращения процессов эрозии	17
2.2.	Оценка размещения границ производственных подразделений	18
3.	УСТАНОВЛЕНИЕ СОСТАВА И ПЛОЩАДЕЙ УГОДИЙ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЭРОДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ	19
3.1.	Установление состава и площадей угодий с разработкой мероприятий по защите их от эрозии и восстановлению продуктивности эродированных земель	19
3.2.	Проектирование севооборотов и их обоснование по противоэрозионным и экономическим показателям	30
3.3.	*Обоснование проекта организации угодий и севооборотов*	37
	Заключение	38
	Список использованных источников	39
	Приложение I	41
	Приложение II	56

ВВЕДЕНИЕ

Для изучения вопросов регионального землеустройства в районах эрозии почв студентами составляется курсовой проект с разработкой комплекса противоэрозионных мероприятий.

Основное внимание в курсовом проекте уделяется противоэрозионной организации территории, создающей территориальную основу для осуществления комплекса противоэрозионных мероприятий. Для составления курсового проекта студент получает следующие материалы:

1) план земельного массива производственного подразделения в масштабе 1: 10 000 с сечением рельефа через 2,5 м;

2) почвенно-эрозионная карта в масштабе 1: 10 000 с отображением типов почв, их механического состава и степени эродированности;

3) исходные данные и задание на составление курсового проекта.

Составление курсового проекта проводится в порядке последовательного и взаимосогласованного выполнения следующих заданий:

- подготовительные работы;
- анализ специализации хозяйства по растениеводству и уточнение границ землепользования;
- организация угодий и севооборотов;
- устройство территории севооборотов с комплексом противо-эрозионных мероприятий;
- оформление пояснительной записки и чертежей.

Дисциплина «Региональное землеустройство» относится к вариативной части дисциплин бакалавриата и изучается по очной и заочной формам обучения. При выполнении курсового проекта студентами, обучающимися по направлению подготовки 21.02.03 «Землеустройство и кадастры» целью выполнения курсового проекта по региональному землеустройству является закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков по разработке противоэрозионной организации территории с комплексом противоэрозионных мероприятий и освоение общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

ОПК-3: способностью использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами;

ПК-2: способностью использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ

Успешное выполнение данной работы поможет студенту пробрести навыки самостоятельного составления проекта межевания территории.

Задачи работы:

1. Краткий обзор литературы по противоэрозионной организации территории

1.1. Понятие о водной эрозии. Ущерб, наносимый водной эрозией.

1.2. Типы организации территории (контурно-параллельная, контурно-прямолинейная, контурно-полосная, контурно-мелиоративная и др.)

2. Понятие и содержание комплекса противоэрозионных мероприятий (агротехнические, лесотехнические, гидротехнические, химические).

2.1. Направленность мероприятий на задержание и регулирование стока, накопление и сбережение влаги.

2.2. Противоэрозионная обработка почв и другие мероприятия.

2.3. Методика проектирования различных видов лесных полос, конструкция насаждений.

2.4. Проектирование гидротехнических сооружений или проектирование лесных полос.

3. Противоэрозионное устройство территории севооборотов и его обоснование

3.1. Влияние климатических условий, рельефа, почв и их эродированности, размеров и конфигурации пахотных массивов и других факторов на проектирование элементов устройства территории севооборотов.

3.2. Размещение полей севооборотов и рабочих участков.

3.3. Обоснование ширины рабочих участков.

3.4. Обоснование размещения полей и рабочих участков в отношении рельефа, почв и категорий земель.

3.5. Оценка размещение полей и рабочих участков по компактности, размерам сторон, равновеликости конфигурации.

Составленный курсовой проект представляется к защите и включает следующие материалы:

1) проект противоэрозионной организации территории;

2) пояснительная записка к курсовому проекту.

При разработке методических указаний использованы методические указания, ранее написанные под редакцией В.Д.Кирюхина, и методические

указания под редакцией Н.Г.Конокотина, методические указания под редакцией А.В. Донцова

Методические рекомендации по выполнению курсового проектирования

Оформление пояснительной записки

В пояснительной записке излагают содержание и обоснование курсового проекта в соответствии с заданиями и примерными программами написания текста. Состав пояснительной записки должен быть следующим.

1. Обложка
2. Титульный лист
3. Оглавление
4. Введение
5. Глава I. Литературный обзор по теме проекта
6. Глава II. Анализ специализации хозяйства по растениеводству и уточнение границ землепользования
7. Глава III. Организация и устройство угодий и севооборотов
8. Заключение
9. Список использованных источников

Требования к оформлению текста: Формат А4 (ориентация - книжная), в текстовом редакторе MS Word (файлы с расширением .doc,), размеры полей сверху и снизу по 2 см, слева -3, справа-1,5, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал – 1,5, отступ абзацный –1,25 см. Нумерация страниц снизу справа, выравнивание по ширине, расстановка переносов – автоматическая.).

Для выполнения курсового проекта рекомендуется использовать информационные технологии. В частности, графическую часть выполнять в AutoCad, расчеты выполнять в табличном редакторе – ПО MS Excel, а для подготовки текста, его форматирования, проверки и его вывода на печать использовать текстовый редактор – ПО MS Word. Кроме табличного материала и текста, работа студент может включать графику, рисунки, диаграммы, формулы, таблицы и др.

Примерный список использованной литературы, который составляется в соответствии с библиографическими требованиями (см. в список использованных источников).

Оформление темы курсового проекта по разработке проекта противоэрозионной организации территории пашни студент выполняет по

индивидуальному заданию (фрагмент землепользования и почвенной карты территории пашни в масштабе 1:10 000).

Пример оформления титульного листа на тему: «Разработка проекта противоэрозионной организации пашни», а также бланки рецензии на курсовую работу и заявление см. в приложении 1-3.

В тексте следует пользоваться принятой землеустроительной терминологией.

В процессе выполнения подготовительных работ пишется первая глава пояснительной записки – “Подготовительные работы”, где излагается их содержание и порядок проведения. По ходу изложения прилагают таблицы с соответствующими пояснениями и выводами.

Записку составляют по следующей примерной программе.

1. Значение и содержание подготовительных работ.

Материалы, используемые для составления курсового проекта. Значение подготовительных работ и их оценка. Содержание подготовительных работ (полевых и камеральных).

2. Общая характеристика угодий хозяйства.

Площади сельскохозяйственных угодий и их подверженность эрозии. Характеристика угодий по рельефу, почвам (типу, механическому составу, смытости).

Цель установления категорий эрозионноопасных земель. Условия, учитываемые при установлении категорий эрозионноопасных земель и их количественная оценка в расчетах интенсивности смыва почвы (табл. 1).

Методика составления карты категорий эрозионноопасных земель. Площади пахотных земель по категориям эрозионноопасных земель (табл. 2).

Определение интенсивности смыва почв по каждой категории эрозионноопасных земель (табл. 3). Определение средневзвешенного смыва. Возможности использования карты категорий при проектировании.

Нумерация страниц должна быть общей для всего текста, начиная с титульного листа и включая все таблицы (на отдельных страницах) и кончая списком использованной литературы. Номер страницы проставляют арабскими цифрами в правом верхнем углу (кроме титульного листа).

Во *введении* излагают: задачи по защите почв от эрозии и восстановлению плодородия эродированных земель; значение проектов внутрихозяйственного землеустройства в районах эрозии почв; цель и задачи курсового проекта; состав курсового проекта.

Таблицы оформляют следующим образом. Вначале названия таблицы пишут: “Таблица 1” (нумерация единая по всему тексту). Затем пишут название таблицы, соответствующее ее содержанию. Если таблица

переносится на следующую страницу, то над таблицей вместо ее названия пишут “Продолжение таблицы”. Если таблица и ее название размещается вдоль листа, то ее название должно находиться там, где лист подшивается (у корешка).

Заключение должно иметь следующее содержание: влияние проектных предложений на использование земли, предотвращение и прекращение процессов эрозии, восстановление и повышение плодородия смытых почв, и продуктивность эродированных земель; целесообразность противоэрозионной организации территории и ее практическое значение для эффективного осуществления комплекса почвозащитных мероприятий; технико-экономическое обоснование проекта организации пашни, направленное на предотвращение смыва почвы и прироста продукции за счет дифференцированного размещения с.-х. культур на пашне.

В конце текста пояснительной записки приводят список использованных источников. В список следует включить все литературные источники, книги, статьи, имеющие отношение к теме курсового проекта и использованные при написании пояснительной записки и разработке курсового проекта в целом.

Список использованных источников составляют с учетом требований библиографического оформления курсовых проектов.

Оформление графической части курсового проекта

Графическая часть курсового проекта состоит из 2-х чертежей:

1) карта категорий эрозионноопасных земель крестьянско-фермерского хозяйства (далее – КФХ);

2) проект противоэрозионной организации территории пашни КФХ.

Карту категорий эрозионноопасных земель оформляют на плане землепользования с горизонталями. На ней же показывают синим цветом границы крутизны склонов, а на самих участках стрелкой указывают направление склона и его крутизну в градусах.

Линии стока, по которым проводились расчеты смыва почвы оформляют зеленым цветом и нумеруют римскими цифрами, а точки на них, для которых рассчитывается смыв почвы – арабскими. Границы категорий оформляют красной тушью. Категории закрашивают соответствующим цветом. I категория – желтый, II – оранжевый, III – светло коричневый, IV – темно-коричневый, V – розовый (можно выбирать и другие цвет).

В условных обозначениях показывают цветом категории земель, номера (римской цифрой) и расчетную интенсивность смыва почвы т/га в год.

Проект противоэрозионной организации территории оформляют на копии плана с горизонталями, в соответствии с условными знаками, применяемыми в землеустройстве (приложение II–2). Все проектируемые противоэрозионные элементы обозначают красным цветом.

На проектном плане для каждого запроектированного рабочего участка или поля соответствующими условными знаками указывают направление основной обработки, расположение защитных лесных полос и дорог, их ширину. Показывают границы и индексы рабочих участков, индексы каждой лесной полосы.

На проектном плане индексы проектируемых лесных полос показываются красной тушью, существующих – черной.

1. ПРИРОДНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ХОЗЯЙСТВА, ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

В процессе подготовительных работ изучают общие сведения о хозяйстве, зоне его расположения, природные и экономические условия хозяйства, что при составлении проектов в районах эрозии имеет особо важное значение, определяя содержание и глубину разработки проекта.

Природные условия оказывают большое влияние на характер использования земли и ее плодородие. В районах эрозии почв они определяют степень эродированности земель и потенциальную опасность развития процессов эрозии.

При изучении климатических условий следует обращать внимание на количество выпадающих осадков и их распределение по месяцам; интенсивность ливней; эрозионный индекс дождевых осадков, который учитывает их слой и кинетическую энергию за определенный период максимальной интенсивности их выпадения; коэффициент стока; запас воды в снеге к моменту снеготаяния, продолжительность снеготаяния и др.

При изучении рельефа как одного из основных факторов, влияющих на развитие эрозии земель, учитывают местный базис эрозии, коэффициент расчлененности территории оврагами, балками. Изучают овражно-балочные системы, скорость роста оврагов, их типы и состояние, форму, экспозицию и длину склонов. По мере увеличения степени выраженности рельефа прогрессируют и процессы эрозии, что имеет исключительно важное значение.

Особое внимание следует обратить на типы почв, их гранулометрический состав, степень эродированности, противоэрозионную устойчивость. В районах смыва почвы от стока талых вод большое значение имеет учет глубины промерзания почвы к моменту снеготаяния и наличие ледяной корки на ее поверхности. Изучается состав угодий, их размещение на элементах рельефа, эродированность, качественное состояние, наличие лесов и кустарников, их площади и размещение по территории.

Основой качественной характеристики природных кормовых угодий и разработки мероприятий по их рациональному использованию и улучшению являются материалы геоботанических обследований.

Изучается характер использования пастбищ и сенокосов, состояние растительного покрова и их продуктивность, что важно не только для получения кормов, но и для защиты их от эрозии.

Изучение перспектив развития хозяйства проводят с учетом соответствия развития растениеводства природным условиям и степени развития эрозии.

В процессе изучения природных и экономических условий хозяйства и перспектив его развития определяют, насколько планируемая структура посевных площадей будет способствовать снижению и предотвращению процессов эрозии.

1.1. Изучение рельефа местности и определение крутизны склонов

Рельеф является решающим фактором в развитии эрозионных процессов и его учет при землеустройстве в районах эрозии имеет большое значение. В целях полного и всестороннего учета рельефа при подготовительных работах составляется карта крутизны склонов.

Составление карты крутизны склонов начинают с установления интервалов крутизны склонов, которые могут быть разными в зависимости от степени выраженности рельефа, типа почв, их гранулометрического состава, степени смытости и других условий.

При разработке курсового проекта выделяют следующие контуры склонов с крутизной: до 1º, 1–3º, 3–5º, 5–8º, 8–10º, свыше 10º.

Карта крутизны склонов составляется на почвенной карте. Определение земельных массивов с одинаковыми интервалами крутизны склонов выполняют с помощью измерителя. Для этого на нем устанавливают величину заложения, соответствующую верхнему пределу уклона первого интервала.

При составлении карты крутизны склонов до 3° можно использовать также прозрачную палетку с отверстиями разных диаметров, соответствующих величинам заложений разных уклонов, так как диаметр палетки всегда будет отражать кратчайшее расстояние между горизонталями.

Для масштаба 1: 10 000 и сечения рельефа через 2,5 м эти величины интервалов углов наклона составят:

1° – 1,43 см	3° – 0,48 см	5° – 0,29 см
8° – 0,18 см	10° – 0,14 см	15° – 0,04 см

Эта градация принята исходя из закономерностей распространения смытых почв в связи с крутизной склонов и условий работы техники на склонах. Применяется она для определения рациональных способов использования земли, обеспечивающих защиту почв от эрозии.

На участках с большей крутизной склона выбирают массивы, соответствующие определенным интервалам, и определяют среднюю крутизну склона по формуле:

$$\acute{i} = \frac{H \cdot 100}{Д \cdot 1{,}75},$$

где Н – число заложений, перемноженное на сечение рельефа; Д – горизонтальное проложение, м; 1,75 – коэффициент перевода % в град.

Границы между участками с различной крутизной склона на карте оформляют синей тушью, а на самих участках стрелкой указывают направление склона и его крутизну в градусах.

Затем вычисляют площади участков различных сельскохозяйственных угодий с разной крутизной склонов и приступают к составлению карты категорий эрозионноопасных земель.

1.2. Составление карты категорий эрозионноопасных земель

В результате подготовительных работ составляют карту категорий эрозионноопасных земель, являющуюся основой для разработки проектов внутрихозяйственного землеустройства с комплексом противоэрозионных мероприятий.

Под категорией эрозионноопасных земель следует понимать участки земель с одинаковыми условиями рельефа, почв, интенсивностью процессов эрозии, степенью смытости почв и требующие определенных противоэрозионных мероприятий. Таким образом, карта категорий эрозионноопасных земель отражает не только степень эродированности земель на момент землеустройства, но и потенциальную возможность проявления смыва и размыва при определенном сочетании всех факторов эрозии.

Линия стока, начиная от водораздела, делится на 100 метровые участки (1 см в масштабе плана), что определяет ее длину нарастающим итогом от водораздела с точками в 100, 200, 300, 400 м, … и т.д.

Номер линии на водоразделе указывают римской цифрой, номер точки – арабской. Линии стока и номера точек показывают зеленым цветом.

Все вычисления по определению потенциального смыва проводят в табл. 1. Сюда заносят намеченные линии стока, количество стометровых отрезков в линиях и их длины.

Таблица 1 - Расчет интенсивности смыва почвы по линиям стока

№ линий стока	№ точек	Крутизна склонов в градусах	Длина линии стока, м	Смыв почвы для эталонного склона, т/га	Поправочные коэффициенты для условий конкретного участка			Смыв почвы с участка склона, т/га	Номер категории эрозионноопасных земель
					податливость почв к смыву	форма склонов	экспозиция		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	1	0,5	100	1,3	1,10	1,0	1,0	1,4	I
	2	1,0	200	3,1	1,10	1,0	1,0	3,4	II
	3	2,0	300	7,5	1,16	1,0	1,0	8,7	II
II	1	0,5	100	1,3	1,10	1,0	0,95	1,4	I
	2	1,5	200	4,7	1,10	1,15	0,95	4,9	II
	3	2,0	300	7,5	1,16	1,0	0,95	8,3	II
	4	3,5	400	16,7	1,16	1,0	0,95	18,4	III
	5	3,0	500	15,2	1,21	1,0	0,95	17,5	III

Крутизну склонов определяют для соответствующей сотни метров вверх по склону по среднему расстоянию между горизонталями на данном 100 метровом отрезке.

Размеры крутизны склонов в градусах указаны в эталонной таблице (приложение I–1). Здесь же приведены величины смыва почвы с участка соответствующей крутизны склона и длины линии стока. Эталонная таблица рассчитана для участков с прямым профилем склонов, южной экспозиции, не смытыми черноземами среднесуглинистого механического состава без учета растительности (для зяби и пара).

Эти показатели вводятся через поправочные коэффициенты (приложение I–2).

На развитие процессов эрозии большое влияние оказывает тип почвы, ее гранулометрический состав, степень эродированности и противоэрозионная устойчивость.

Коэффициенты податливости почв смыву в зависимости от типа почв, гранулометрического состава и степени смытости приведены в приложении 1–2.

Для количественной оценки суммарного влияния всех природных факторов на процессы эрозии проводят расчеты потенциального смыва почвы с участка склона. При этом в смыв почвы для эталонного склона вводят поправочные коэффициенты для условий конкретного участка. Таким образом, потенциальный смыв почвы представляет собой функцию от факторов эрозии и может быть представлен следующей зависимостью:

$$Э = К \cdot Р \cdot П ,$$

где Э – интенсивность смыва почвы за год; К – эрозионный индекс осадков; Р – фактор рельефа; П – податливость почв смыву

Все земли при установлении категорий эрозионной опасности разбивают на 4 группы, включающие в себя 9 категорий, из которых 5 пригодны для обработки (приложение I–3).

1. Земли, пригодные для интенсивного использования в земледелии.

I категория. Земли не подвержены эрозии (несмытые почвы), расположенные на водоразделах и приводораздельных склонах крутизной до 1° с длиной линии стока 200 м. Потенциальная интенсивность смыва почвы не превышает 3 т/га в год.

II категория. Земли, подверженные слабой эрозии (несмытые и слабосмытые почвы). Верхние пологие участки склонов крутизной до 3° с длиной линии стока до 300 м. Потенциальная интенсивность смыва почвы 3,1–10 т/га в год.

III категория. Земли, подверженные эрозии. Средние и частично нижние части склонов крутизной до 5°. Длина линии стока 300–600 м. Потенциальный смыв почв 10,1–20 т/га в год.

2. Земли, пригодные для ограниченной обработки, но непригодные для возделывания пропашных культур.

IV категория. Земли, подверженные сильной эрозии (средне- и сильносмытые почвы). Средние и частично нижние части склонов крутизной до 8°. Длина линии стока 800–1000 м. Потенциальная интенсивность смыва почвы 20,1–40 т/га в год.

V категория. Земли, очень сильно подверженные эрозии (сильносмытые почвы). Нижние, примыкающие к бровкам балок части склонов с крутизной более 8°. Потенциальная интенсивность свыше 40 т/га в год.

3. Земли, непригодные для обработки.

VI категория. Земли балок, верхние их части, примыкающие к пашне, с крутизной склонов 10–15°. Длина линии стока 1000–1500 м. Травостой изрежен, встречаются промоины. Интенсивность смыва почвы при распашке может достигать 100–150 т/га в год.

VII категория. Земли нижних частей склонов балок, крутизной 15–17°. Длина линии стока 1500–2000 м. Потенциальная интенсивность смыва почвы при распашке может достигать 150–200 т/га и более. В эту категорию

земель включают днища балок, являющиеся местом выноса мелкозема со всей водосборной площади.

4. Земли, непригодные для использования под сельскохозяйственные угодья.

VIII категория. Балочные склоны, изрезанные частыми промоинами, крутизной более 8–10°, расположенные между оврагами глубиной более 10 м, расстояние между оврагами не превышает 150–200 м. Узкие, менее 200–250 м балки, с очень крутыми склонами более 17–20°, их днища, являющиеся местом стока талых и ливневых вод, подвергаются размыву.

IX категория. Овраги, не подлежащие выполаживанию, выходы мела, галечника, каменистые осыпи, пески и др.

Установление категорий эрозионноопасных земель ведут с учетом вышеизложенных условий. На линиях стока устанавливают переходные точки от одной категории к другой согласно значениям потенциальной интенсивности смыва почвы т/га в год. В связи с тем, что категория земель устанавливается с учетом крутизны склона выше точки, она является границей выше расположенной категории земель. Затем эти точки соединяют между собой, отображая границы эрозионноопасных земель. При этом учитывают направление горизонталей. Границы категорий вычерчивают красным цветом, равно как и их номера, а их площади окрашивают соответствующим цветом (приложение II–3).

Установление площадей с различной крутизной склона, степенью смытости почв, а также категорией эрозионноопасных земель проводят в табл. 2.

Таблица 2 - Характеристика пашни по факторам эрозии

Номера массива или контура	Площадь, га	Крутизна склона				Эродированность				Категории эрозионно-опасных земель				
		до 1°	1–3°	3–5°	5–8°	несмытые	слабосмытые	среднесмытые	сильносмытые	I	II	III	IV	V
1	165	33	117	15	–	47	95	23	–	–	2	116	47	–
3	133	21	94	18	–	30	60	31	12	17	57	54	5	–
11	131	42	78	11	–	74	22	35	–	67	36	13	15	–
…			…	…		…	…				…	…		
Итого	1736	820	550	366	–	929	476	300	31	397	782	464	63	30
в %	100	47	32	21	–	54	27	17	2	23	45	26	4	2

Для этого по составленной карте крутизны склонов хозяйства измеряют палеткой площади пашни с различной крутизной, а также определяют площади земель с различной степенью смытости. По карте категорий эрозионноопасных земель измеряют площади земель I, II, III, IV и V категорий.

Используя данные табл. 2, определяют средневзвешенную крутизну склона. В данном случае:

$$i_{ср} = \frac{0,5 \cdot 47 + 2 \cdot 32 + 4 \cdot 21}{100},$$

где 0,5; 2; 4 – средние значения интервалов крутизны склона.

Потенциальную интенсивность смыва почвы раздельно от талого и ливневого стока на различных категориях эрозионноопасных земель при отсутствии на них растительного покрова определяют в табл. 3.

Таблица 3 - Расчетная интенсивность смыва почвы на различных категориях эрозионноопасных земель при обработке почвы по системе пар, зябь

Номера категории эрозионноопасных земель	Площадь, га	Интенсивность смыва почвы т/га в год			Смыв почвы со всей площади, т
		от талого стока	от ливней	всего за год	
1	2	3	4	5	6
I	397	1,7	1,2	2,9	1151,3
II	782	3,9	2,6	6,5	5083,0
III	464	11,0	7,3	18,3	8491,2
IV	63	23,0	15,3	38,3	2412,9
V	30	31,5	21,0	52,5	1575,0
Итого	1736				18719,4
Средневзвешенный смыв т с 1 га					10,8

Для этого из табл. 1 выписывают максимальные значения смыва почвы по каждой категории эрозионноопасных земель, а их площади – из табл. 2. Принимают во внимание, что в условиях лесной степной зоны 60% годового смыва почвы происходит от талого стока, а 40% от дождей.

Таким образом, определяют смыв по каждой категории эрозионноопасных земель раздельно от талых вод и дождей, смыв со всей площади, а также средневзвешенный на 1 га.

В результате подготовительных работ устанавливают категории эрозионноопасных земель и определяют интенсивность смыва почвы от

талого и ливневого стока на них. Эти данные используют при составлении и обосновании проекта противоэрозионной организации территории.

2. АНАЛИЗ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ И РАЗМЕЩЕНИЯ ГРАНИЦ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

2.1. Анализ специализации растениеводства и ее соответствие требованиям предотвращения процессов эрозии

Специализация в растениеводстве определяет структуру посевных площадей. Различные сельскохозяйственные культуры, как известно, неодинаково реагируют на эродированность почв, т.е. характеризуются разной противоэрозионной ролью. К примеру, возделывание пропашных культур на эродированных и эрозионноопасных землях может усилить смыв почвы. Кроме того, возделывание пропашных культур на смытых почвах нередко является невыгодным вследствие резкого снижения урожайности (приложение I–4).

При противоэрозионной организации территории проводится анализ специализации растениеводства и ее соответствие требованиям предотвращения процессов эрозии. Для этого структуру посевных площадей на момент землеустройства и по проекту оценивают через средневзвешенную величину коэффициента эрозионной опасности культур (приложение I–5).

С этой целью анализируют планируемую структуру посевных площадей с учетом коэффициента эрозионной опасности культур и средней крутизны склонов (табл. 4).

Таблица 4 - Определение коэффициента эрозионной опасности структуры посевных площадей

№ п.п.	Сельскохозяйственные культуры и пар	Коэффициент эрозионной опасности с.-х. культур, К		Планируемая площадь, Р в %	РК
		эталонный	с учетом крутизны склона		
1	Озимые зерновые	0,30	0,08	25	2,0
2	Яровые зерновые	0,50	0,14	25	3,5
3	Зернобобовые	0,45	0,13	10	1,3
4	Сахарная свекла	0,85	0,24	10	2,4
5	Кукуруза на силос и зеленый корм	0,70	0,21	11	2,3
6	Однолетние травы	0,45	0,13	5	0,65
7	Многолетние травы	0,04	0,01	8	0,08

8	Чистые пары	1,00		6	6,0
Итого				100	18,2
Средний коэффициент					0,18

Если коэффициент эрозионной опасности структуры посевов по проекту уменьшается, то уточнение специализации проведено правильно. Если же увеличивается и нет возможности перераспределить посевы эрозионно-опасных культур в другие подразделения, то необходимо больше внимания уделять проектированию других противоэрозионных мероприятий.

2.2. **Оценка размещения границ производственных подразделений**

Оценку размещения границ подразделения проводят по коэффициенту эрозионной опасности расположения границ ($K_{гр}$):

$$K_{гр} = \frac{\Sigma Kr * L}{\Sigma L},$$

где Kr – коэффициент эрозионной опасности расположения границ с учетом угла отклонения от горизонталей; L – длина границ с соответствующими значениями коэффициента.

Наибольшее значение коэффициента эрозионной опасности расположения границы будет при величине отклонения его оси равной 55° и составит максимальное значение, равное 1; при отсутствии отклонения 0° или равным 90°, значение коэффициента будет нулевым; при угле отклонения в 20° или 80° – коэффициент эрозионной опасности составит соответственно 0,51 и 0,46 и т.д. (приложения I–6, I–7).

В результате оценки расположения границ выявляются ее отрезки, где необходимо внести изменения в порядке внутрихозяйственного землеустройства. Расчеты производят в табл. 5.

В результате выполнения задания пишется пояснительной записки – «Размещение земельных массивов производственных подразделений», в которой основное внимание следует уделить уточнению структуры посевных площадей производственного подразделения и размещению границ его земельного массива.

В тексте должны быть приведены все составленные таблицы, пояснения и выводы.

Характеристика специализации сельскохозяйственного предприятия в животноводстве и растениеводстве. Анализ структуры посевных площадей по коэффициенту эрозионной опасности (табл. 4) и соответствию требованиям защиты почв от эрозии. Предложения по совершенствованию структуры посевных площадей.

Оценка размещения границ по коэффициенту эрозионной опасности (табл. 5).

Таблица 5 -Размещение границ производственного подразделения

№ п.п.	Расположение границ	Коэффициент эрозионной опасности границ (К)	На год землеустройства	
			длина (L)км	KL
1	Расположение границ по водоразделам и в направлении горизонталей	0,25	8,0	2,0
2	По линиям стока	0,25	2,5	0,6
3	Под углом к горизонталям 10-25 и 50-70 градусов	0,73	7,0	5,1
4	Под углом к горизонталям 25-50	0,86	4,5	3,9
	Итого		22,0	11,6
Средний коэффициент эрозионной опасности расположения границ				0,53

3.ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ СЕВООБОРОТОВ И ЕГО ОБОСНОВАНИЕ

3.1. Установление состава и площадей угодий с разработкой мероприятий по защите их от эрозии и восстановлению продуктивности эродированных земель

Установление проектного состава и площадей угодий производят по производственным подразделениям и хозяйству в целом в соответствии с категориями эрозионноопасных земель, возможной интенсивности смыва почвы на них (табл. 1, 2, 3) и рекомендаций по их использованию.

Под пашню осваивают все пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур земли.

Отдельные небольшие участки пашни V категории эрозионной опасности, сильно эродированные, изрезанные оврагами, промоинами и

потерявшие гумусовый горизонт, неудобные для применения современной сельскохозяйственной техники, отводят под залужение.

В зависимости от эродированности пашни, длины склонов примерно 2,5–3,0% пашни предусматривают под лесные полосы, которые будут запроектированы по границам рабочих участков, полей севооборотов в процессе устройства их территории. Под облесение пашню отводят в том случае, если она находится между оврагами, намечаемыми под облесение, так как перевод ее в пастбище и сенокос не предотвратит развитие процессов эрозии. На участках выше вершин оврагов, выходящих на пашню, отводят площадь под земляные валы с прудками.

Под многолетние насаждения следует выделять склоны балок, непригодные для интенсивного земледелия. При размещении многолетних насаждений на пахотных землях для них выделяют наиболее крутые нижние части склонов с учетом возможного террасирования.

Площадь сенокосов и пастбищ устанавливают с учетом их наличия, степени эродированности и потенциальной интенсивности процессов эрозии на них. Следует также исходить из наличия пригодных для сенокошения луговых земель и производства сена в севооборотах, в соответствии с требованиями защиты почв от эрозии.

Под сенокосы выделяют наиболее продуктивные площади луговых земель VI, VII категорий эрозионной опасности, расположенные крупными массивами, пригодные для механизированной уборки сена и проведения мероприятий по их улучшению. Иногда выделяют небольшие безводные балки, расположенные среди пахотных земель, малодоступные и неудобные для пастьбы скота.

При организации угодий проектируется система защитных лесных насаждений. При этом коэффициент расчлененности территории в известной степени определяет виды защитных лесных полос и их структуру. Так, при большой расчлененности территории больший удельный вес будут занимать прибалочные и приовражные лесные полосы, а при небольшой расчлененности и с увеличением длины склонов увеличивается удельный вес водорегулирующих лесных полос.

При установлении состава площадей угодий в районах эрозии почв проектируют основные приводораздельные, водорегулирующие, прибалочные и приовражные лесные полосы, насаждения по берегам рек и крупных водоемов, участки под облесение.

При разработке лесомелиоративных мероприятий следует руководствоваться инструктивными указаниями по проектированию и

выращиванию защитных лесных насаждений и зональными рекомендациями по защите почв от эрозии и дефляции (приложения I–8, I–9).

Приводораздельные лесные полосы, которые способствуют равномерному распределению снега, размещают на крупных выпуклых и гребнистых водоразделах. Их направление определяют размещением водоразделов и при этом допускают отклонение в сторону южных и юго-восточных склонов и спрямление с учетом рационального размещения дорог и полей севооборотов. Ширина их до 10 м.

Водорегулирующие лесные полосы проектируют на склонах более 2°, а в районах сильного проявления эрозии на склонах более 1° проектируют поперек склона, а на водосборах с разносторонним направлением склонов – в направлении горизонталей со спрямлением по ложбинам. В таких случаях их усиливают гидротехническими сооружениями. Рекомендуемая ширина проектируемых водорегулирующих лесных полос 12–15 м.

Прибалочные и приовражные лесные полосы проектируют только поперек склона (вдоль горизонталей) не создавая концентрации стока. При небольшой ширине балок (до 100–150 м) лесные полосы размещают с одной стороны балки, выше бровки менее задернованного склона, преимущественно южной экспозиции, где больше смыв и размыв почвы. На прилегающих к балкам склонах, сильно изрезанных частыми промоинами или оврагами, с расстояниями между ними до 100 м проектируют одну защитную прибалочную полосу на 20–25 м выше вершин береговых промоин и оврагов. Если овраг имеет ветвистую вершину с расстояниями между ответвлениями 50–100 м, то приовражные полосы проектируют выше всех вершин, а участки между ними отводят под сплошное куртинное облесение или под залужение.

Приовражные лесные полосы вдоль крупных оврагов проектируют на расстоянии ожидаемого осыпания откоса, но не ближе 3–5 м от бровки оврага. При этом необходимо предусмотреть возможность концентрации стока. Лесные полосы проектируют только в верхней части оврага, так как в нижней возможно впоследствии их естественное выполаживание и использование под пастбище или сенокошение. Если овраги вклиниваются в пашню, их лучше отводить под облесение с прилегающими к ним участками пастбищ.

Приовражные и прибалочные лесные полосы следует проектировать за счет малопродуктивных пастбищ.

Одновременно с размещением лесных полос устанавливают и их ширину. Прибалочные и приовражные лесные полосы проектируют шириной 15–21 м. При этом следует учитывать, что слишком широкие лесные полосы малоэффективны, так как они занимают много земли, требуют больших затрат на создание и уход, а задержанную влагу расходуют преимущественно на

себя. Если водорегулирующие или прибалочные лесные полосы пересекают ложбины, рядом с ними проектируются гидротехнические сооружения (валы-канавы, валы-ложбины).

Вокруг прудов и водоемов проектируют защитные лесные полосы шириной 10–18 м, которые размещают выше уреза высоких вод, а при крутых берегах – выше бровки.

Определяют ориентировочно площадь под дополнительные водорегулирующие и полезащитные лесные полосы, которые будут запроектированы при размещении полей севооборотов и рабочих участков в них. В зависимости от длины склонов она принимается равной 1,5–2% от площади пашни. На песчаных землях, непригодных для сельскохозяйственного использования, размещают лесные насаждения.

Облесение оврагов намечается одновременно с проектированием гидротехнических сооружений для закрепления их вершин. Крутые откосы оврагов глубиной до 10 м облесяют после их выполаживания. По широким слабозадернованным днищам балок проектируют насаждения – илофильтры. На конусах выноса устьевых частей балок создают куртинные насаждения из тополей, кустарниковых и других пород.

Гидротехнические сооружения и устройства подразделяют на водозадерживающие, водоотводящие, потокораспыляющие, водонакапливающие и водосбросные.

Водозадерживающие: водозадерживающие валы, канавы, террасы, склоновые лиманы, валы-канавы, валы-террасы, валы-дороги, донные запруды, плотины. Они предназначены для задержания поверхностного стока на водосбросах, на дне оврагов в целях лучшего увлажнения полей и борьбы с оврагами (приложение II–4).

Водоотводящие: водонаправляющие наклонные валы и канавы, валы-ложбины, задернованные водотоки, кюветы, нагорные канавы. Их применяют для перехвата и отвода поверхностного стока, который не может быть задержан и использован на водосборе (приложение II–5).

Потокораспыляющие: валы-распылители стока. Их проектируют для рассредоточения концентрированных потоков, собирающихся по дорогам, границам угодий и др. элементам организации территории, расположенных вдоль склонов и под острым углом к ним, а также потоков от водоотводящих и водозадерживающих сооружений (приложение II–6).

Водосбросные: лотки-быстротоки, консольные, шахтные, трубчатые водосбросы и перепады, откосы с твердым покрытием. Эти устройства используют для безопасного сброса стока талых и ливневых вод в водоемы, на дно балок и оврагов (приложение II–7).

Водонакапливающие: пруды, водоемы. Их создают с целью задержания и аккумуляции стока талых и ливневых вод, предотвращения эрозионных процессов на участках, расположенных ниже плотины, уменьшения местного базиса эрозии, а также использования стока для орошения, рыборазведения.

Проектируемые защитные лесные насаждения показывают в табл. 6.

Таблица 6 - Проектируемые защитные лесные насаждения

Номера насаждений	Лесомелиоративные насаждения	Крутизна склона	Размеры			Гидротехнические мероприятия		На каком угодье размещается	
			длина, м	ширина, м	площадь, га	вид	размер, га	вид	площадь, га
1	Приводораздельная лесная полоса	до 1	1800	9	1,6			пашня	1,6
2	Водорегулирующая лесная полоса	3-5	1200	15	1,8	вал-канава	0,5	пашня	2,3
3	Водорегулирующая лесная полоса	1-3	1500	12,5	1,9			пашня	1,9
4	Прибалочная лесная полоса	3-5	800	18	1,4			пастбище	1,4
5	Прибалочная лесная полоса	4-5	1300	21	2,7			пастбище	2,7
6	Облесение крутых склонов с оврагами	6–10			5,5			пастбище овраги	4,5 4,0
7	Облесение оврагов	до 20			4,0			пастбище овраги	1,0 3,0
8	Полезащитные лесные полосы (2% от пашни)				35,0			пашня	35,0
Итого					53,9		0,5		54,4
								в т.ч. пашня	40,8
								пастбища	9,6
								овраги	4,0

Гидротехнические мероприятия, проектируемые на водосборе и связанные с размещением полей, рабочих участков проектируют и при устройстве территории севооборотов, а в этом задании намечают гидротехнические сооружения на оврагах и непосредственно перед их вершинами.

Выбор гидротехнических сооружений определяется видом оврагов (склоновые, вершинные, береговые, донные) и их размерами (глубина,

ширина у основания), характером (крутизна откосов). Определяющим является водосборная площадь, объем и расход стока талых и дождевых вод. Кроме того, учитывают рельеф местности, крутизну на водосборной площади объекта и др. факторы.

На склонах небольшой крутизны в вершине оврага с водосбором до 10 га, чтобы не сокращать площадь сельскохозяйственных угодий целесообразно создавать валы-плотины (валы-перемычки) в верхней части неглубоких оврагов (2–3 м). При небольшой глубине верхняя часть оврага частично засыпается и выполаживается, а на 50–100 м и ниже вершины создаются валы-плотины.

У оврагов с большим числом растущих вершин и водосборной площадью до 10–15 га проектируют водоотводящие валы-канавы длиной до 100 м. Отводимые воды направляются в задернованные балки-ложбины или специальные сбросные сооружения. Площадь под водонаправляющими валами – 0,02–0,03 га на 1 га водосборной площади.

Нагорные канавы чаще применяют для защиты распахиваемых крутых берегов балок, выполаживаемых оврагов, а также для отвода грунтовых вод и вод, поступающих по ложбинкам, бороздам, вдоль дорог и лесополос. Для предупреждения заиления канавы устраивают с продольным уклоном не менее 0,005 для треугольных сечений и 0,003 для трапецеидальных.

Засыпке или выполаживанию подлежат овраги на прибалочных склонах крутизной до 10–15°, расположенные на расстоянии друг от друга не менее 100 м. Водосборная площадь не должна превышать 20 га при крутизне в 6°. Овраги глубиной до 5 м можно засыпать полностью; при глубине 6–10 м целесообразно выполаживать откосы до тракторо-проходимых уклонов: в полевых севооборотах до 4°, почвозащитных до 10°, при использовании под естественные кормовые угодья до 12°. Работы по выполаживанию и засыпке проводят по определенной технологии, начиная с устья оврагов и заканчивая в вершине. Причем, плодородный слой распределяют по всей территории выполаживания (приложение II–8).

Водозадерживающие валы создают и на ложбинах, образованных на месте выположенного оврага. Расстояние между ними зависит от уклонов и типов почв и колеблется от 120 до 20 м.

Промоины глубиной до 1,5–2 м засыпают полностью несколькими проходами обычного пахотного агрегата вдоль склона, а затем поперек.

Засыпанные или выположенные овраги отводят под тот вид угодий, в который они вклиниваются. Однако первые 3–5 лет их используют под сенокошение.

В результате проведенной работы составляют табл. 7, где приводят данные об исследуемых оврагах.

Водосборная площадь для земляных водозадерживающих валов не должна превышать 20 га. С увеличением крутизны склонов она уменьшается: 2° – 20 га, 2–4° – 15 га, 4–6° – 10 га, 6–8°– 7 га.

При определении водосборной площади учитывают длину разрушаемой части оврага, которую откладывают от вершины оврага. Далее проводят соединительную линию от установленных точек перпендикулярно горизонталям до водораздельной линии. На этой же площади определяют средний уклон.

Расстояние от вершины оврага до первого вала (L) определяют по формуле:

$$L = 2 * H * K ,$$

где Н – перепад в вершине, м; К – поправочный коэффициент: для супесей, суглинков и песков – 1,4, глины – 1,2, щебенистых грунтов – 1,0

Таблица 7 - Намечаемые гидротехнические мероприятия

№ п.п.	№ оврага, балки	Номер вершины	Площадь водосбора, га	Тип оврага	Разрушаемая часть оврага, м	Средний ежегодный прирост, м	Перепад в вершине, м	Средний уклон водосбора, град.	Средняя глубина оврага, м	Ширина оврага у основания, м	Площадь оврага, га	Гидротехнические мероприятия	Расстояние от вершины оврага до 1-го вала, м	Площадь, занимаемая гидротех-ническим мероприятием		Под какое угодье намечается использовать	
														всего, га	в т. ч. пашня	вид угодья	га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	8	1	5,0	склоновый	50	3,0	5,0	3,0	10	40		водозадерживающий вал	10,0	0,25	–	гидротехн. сооружение	0,25
2	8	2	11,5	вершинный	50	1,0	4,5	2,0	5	40		вал-плотина	9,0	0,50	0,50	гидротехн. сооружение	0,50
3	12	3	25,0	склоновый	110	4,0	7,0	4,0	12	70		сложное гидротехническое сооружение	–	–	–	овраг	–
4	15	4	6,0	береговой	20	0,5	1,0	2,0	4	20	0,6	выполаживание и водозадерживающий вал	2,0	0,30	–	пастбище	0,30
Итого														1,05	0,50	гидротехн. сооружение	0,75
																пастбище	0,30

Площадь под водозадерживающим валом (с прудком) ориентировочно устанавливают из расчета 0,04–0,06 га на 1 га водосборной площади, уклон которой не должен превышать 6°.

Одновременно с установлением площадей угодий разрабатывают мероприятия по их улучшению.

Улучшение пашни в районах эрозии предусматривает применение комплекса противоэрозионных мероприятий.

Большое хозяйственное и противоэрозионное значение имеет разработка мероприятий по улучшению естественных сенокосов и пастбищ.

В зависимости от качества травостоя и с учетом защиты от эрозии на кормовых угодьях проектируют следующие мероприятия: выравнивание склонов (засыпка и выполаживание оврагов, заравнивание промоин, сполаживание склонов, планировка поверхности), коренное и поверхностное улучшение.

Сполаживание склонов (вертикальная планировка) позволяет создать уклоны, пригодные для использования сельскохозяйственной техники. Под сполаживание выбирают участки пастбищ с крутизной склонов 16–35°. На основе разработки рабочего проекта определяют участки перемещения грунта, в результате чего создают склоны с крутизной до 15° с последующим посевом трав.

Под поверхностное улучшение отводят малосбитые склоны с относительно хорошо сохранившимся естественным травостоем. Кроме того, поверхностное улучшение проводят на крутых склонах и с близким залеганием коренных пород. Поперечная пахота колесными тракторами возможна на склонах крутизной до 8–10°, гусеничными до 16–18°. При поверхностном улучшении травостоя проводят дискование, подсев смеси многолетних трав, вносят удобрения, применяют щелевание почвы и другие мероприятия.

При коренном улучшении производят вспашку и посев многолетних трав.

В целях предупреждения эрозии распашку склонов необходимо проводить полосами. На сравнительно пологих склонах крутизной до 5° распахивают и залужают полосы шириной 40–60 м, которые чередуют с нераспаханными полосами естественного пастбища шириной 10–15 м; на крутых склонах (более 5°) ширина залужаемых полос уже, а буферных шире. Оставленные полосы распахивают и засевают травами через 2–3 года. При крутизне 13–17° ширину распахиваемых полос уменьшают до 20 м, а буферных увеличивают до 15–20 м.

Мероприятия по улучшению сельскохозяйственных угодий указывают в табл. 8.

Таблица 8 - Намечаемые мероприятия по улучшению сельскохозяйственных угодий

№ контура	Виды и подвиды угодий	Площадь, га	Намечаемые мероприятия	
			виды	площадь, га, длина, м
1	2	3	4	5
1	Пастбище	22	Заравнивание промоин	0,1 га
			Выполаживание оврага	1 га
	Промоины	3	Коренное улучшение	26 га
	Овраг	1	Вал-канава	250 пог.м
2	Пастбище	35	Сполаживание склона	4 га
			Коренное улучшение	32 га
			Поверхностное улучшение	3 га
3	Сенокос	52	Поверхностное улучшение	52 га
Итого		113		
			Коренное улучшение	58 га
			Поверхностное улучшение	55 га
			Заравнивание промоин	0,1 га
			Выполаживание оврага	1 га
			Сполаживание склона	4 га
			Гидротехнические сооружения	250 п/м=0,3 га

В результате установления состава и площадей угодий, составляет предварительную трансформацию угодий, которую в дальнейшем уточняют (табл. 9).

При трансформации угодий следует по возможности свести к минимуму неиспользуемые земли и создать необходимые территориальные условия для предотвращения процессов эрозии.

Для составления таблицы трансформации угодий используются данные табл. 6, 7, 8. Площадь под дороги устанавливают ориентировочно 0,5% от площади пашни.

Изменение состава и площадей угодий требует дополнительных капитальных вложений. Поэтому в ряде случаев необходимо определять их эффективность.

Таблица 9 - Предварительная трансформация угодий

№ п.п.	Вид угодий	Площадь на год землеустройства, га	Площадь проектируемых угодий, га															
			Пашня	Многолетние насаждения	Сено-косы		Паст-бища		Под дорогами	Леса			Кустарники	Болота	Под водой	Под гидротехн. сооружениями	Под постройками	Под оврагами
					естественные	улучшенные	естественные	улучшенные		полезащитные и водорегулирующие полосы	приовражные и прибалочные полосы	Лесные насаждения						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Пашня	1736,0	1686,0						8,7	40,8						0,5		
2	Многолетние насаждения	–		–														
3	Сенокосы	108,0	4,0		52,0	52,0												
4	Пастбища	285,0					214,2	61,0			4,1	5,5				0,25		
5	Леса, в т.ч. лесополосы	3,5								3,5								
6	Кустарники	4,0											4,0					
7	Болота	–												–				
8	Под водой	4,5													4,5			
9	Под дорогами	11,5	0,5						11,0									
10	Под постройками и дворами	10,5															10,5	
11	Овраги и промоины	22,5						0,3				4,0						18,2
Общая площадь		2185,5	1690,5	–	52,0	52,0	214,2	61,3	19,7	44,3	4,1	9,5	4,0	—	4,5	0,75	10,5	18,2

3.2. Проектирование севооборотов и их обоснование по противоэрозионным и экономическим показателям

На основе перспектив развития хозяйства и задания на составление проекта решается вопрос о типах, видах и количестве севооборотов.

Одним из основных вопросов при проектировании севооборотов является дифференцированное, по категориям эрозионноопасных земель размещение культур с учетом плодородия почв, степени их эродированности, расположения относительно населенных пунктов и животноводческих ферм.

Севообороты разрабатывают в соответствие с планируемой структурой посевных площадей, планируемой урожайностью сельскохозяйственных культур. При этом имеется ввиду, что структура посевных площадей определена с учетом потребности в кормах и требований защиты почв от эрозии.

В районах эрозии проектирование следует начинать с тех севооборотов, местоположение которых, а иногда и площади определяются особенностями территории. Для этого используется карта категорий эрозионноопасных земель.

На землях, подверженных эрозии IV, V и частично III категории, где интенсивность смыва может достигать 15–20 т/га, проектируют почвозащитные севообороты с большим удельным весом многолетних трав. Возделывание пропашных и яровых культур на этих землях нецелесообразно, так как резко снижается урожайность и усиливаются процессы эрозии.

Если земли IV и V категорий занимают небольшую площадь или размещаются на территории небольшими участками, то их включают в полевые севообороты. При этом эродированные земли выделяют в отдельные рабочие участки, где размещают многолетние травы и озимые культуры по схеме чередования культур (сборные поля).

Границы почвозащитных севооборотов согласуют с размещением эродированных земель, ранее запроектированными водорегулирующими лесными полосами, расположенными строго с учетом рельефа. При этом допускается включение небольших участков слабосмытых земель, если по расположению и конфигурации их более целесообразно использовать в почвозащитном севообороте.

Площади участков, отводимые под севообороты, показывают в табл. 10.

Таблица 10 - Распределение пашни по севооборотам с учетом категорий эрозионной опасности земель

№ контура или массива	Площадь, га	Категории земель и их площадь		Намечаемое использование без учета трансформации		Площадь с учетом трансформации, га
		категория	площадь, га	вид севооборота	площадь, га	
1	2	3	4	5	6	7
1	165	I	58	полевой	58	
		II	82	полевой	82	
		III	15	полевой	10	
				почвозащитный	5	
		IV	10	почвозащитный	10	
3	133	…	…	…	…	
Итого	1736		1736	полевой	1521	1480,0
				почвозащитный	215	210,5
Всего					1736	1690,5

Примечание: площадь пашни по проекту уменьшилась на 3% с учетом намечаемой трансформации.

При этом распределение контуров пашни по севооборотам производят без учета предварительной трансформации, а в итоговые площади севооборотов вводятся поправки, отражающие произведенные изменения в структуре угодий.

На плодородных пойменных землях проектируют овощные и овощекормовые севообороты. Их размеры определяют планом посева овощных культур, площадью пригодных для них земель и правильным чередованием культур.

В целях сокращения затрат на транспортировку сочных и зеленых кормов на фермы проектируют кормовые севообороты, к которым относятся и почвозащитные. При этом учитывают местоположение животноводческих ферм и их лагерей, степень удаленности пахотных земель, характер рельефа и почвенного покрова, размещение пастбищ и т.д.

Под полевые севообороты, насыщенные пропашными и другими интенсивными культурами, используют основные площади пахотных земель, лучшие по условиям почв и рельефа (в основном I–III категории земель), расположенные крупными и компактными массивами.

В каждой производственном подразделении, как правило, проектируют один полевой севооборот.

Если пахотные земли, выделенные под полевой севооборот, различаются по почвам, механическому составу и эродированности, условиям рельефа, а также по удаленности от населенных пунктов, проектируют два и более полевых севооборота разного вида, различающихся по составу культур. На более плодородных почвах (I и II категории) проектируют севооборот, насыщенный пропашными культурами, а на среднесмытых почвах III категории, где ежегодный смыв превышает 10 т/га, необходим почвозащитный подбор культур с коэффициентами эрозионной опасности в них не превышающими 0,35–0,40, т.е. с культурами сплошного сева. В таких случаях полевые севообороты проектируют с более короткой ротацией, чтобы не уменьшать размеры полей.

Размеры севооборотов, количество полей и чередование культур приводят в табл. 11.

Одновременно с установлением видов, количества и размеров севооборотов производят их размещение.

В первую очередь размещают севообороты, местоположение которых определяется природными особенностями территории.

Таблица 11 - Примерное чередование культур в севооборотах

	Вид севооборота, общая площадь, средний размер поля и чередование культур	
1	**2**	**3**
	Полевой севооборот	Почвозащитный севооборот
	Общая площадь – 1480 га	Общая площадь – 210,5 га
	Средний размер поля – 185 га	Средний размер поля – 42,1 га
1	Пар чистый (92 га) + одн. травы (93 га)	Многолетние травы
2	Озимые зерновые	Многолетние травы
3	Сахарная свекла	Многолетние травы
4	Яровые зерновые	Озимые зерновые
5	Зернобобовые	Яровые зерновые с подсевом многолетних трав
6	Озимые зерновые	
7	Кукуруза	
8	Яровые зерновые	

Размещение запроектированных севооборотов оценивают по эродированности почв, рельефу, категориям эрозионной опасности, компактности и другим показателям.

С этой целью определяют средневзвешенную крутизну склона на территории севооборотов (табл. 13), которая необходима для внесения поправок за рельеф при определении коэффициента эрозионной опасности

культур по севооборотам. Площадь участков севооборотов с различной крутизной склона определяют с помощью палетки по карте крутизны склонов хозяйства.

Общая характеристика размещения севооборотов дается в табл. 14, где оценивают севообороты по степени эродированности земель и категориям эрозионной опасности. Для заполнения данной таблицы также используют палетку для работы с картой категорий эрозионноопасных земель. Компактность проектируемых севооборотов характеризуется двумя показателями: количеством обособленных массивов и наибольшей протяженностью. Столбец “средневзвешенная крутизна склона” заполняют по данным табл. 12.

Таблица 12 - Определение средневзвешенной крутизны склонов по севооборотам

Крутизна склонов		Севообороты				На всей площади	
в градусах	в т.ч. средняя, i	полевой		почвозащитный			
		P(га)	Pi	P(га)	Pi	P(га)	Pi
1	2	3	4	5	6	7	8
до 1	0,5	798	399			798	399
1–3	2	536	1072			536	1072
3–5	4	146	584	210,5	842	356,5	1426
5–8	6,5						
…							
Итого		1480	2055	210,5	842	1690,5	2897
Средневзвешенная крутизна			1,4		4		1,7

Обоснование проектирования севооборотов проводят по противоэрозионным и экономическим показателям по 2 вариантам.

Первый вариант предполагает всесторонний учет категорий эрозионноопасных земель и организацию на их основе 2^x севооборотов: полевого и почвозащитного. Характеристика этих севооборотов произведена в табл. 11, 12.

По второму варианту проектируют один полевой севооборот на всей территории пашни хозяйства. Этот вариант рассматривается гипотетически, поэтому чередование культур берется по совокупности полевого и почвозащитного согласно I варианту.

Возможен третий вариант проектирования севооборотов: культуры полевого севооборота размещают на территории почвозащитного. Выбор сравниваемых вариантов производится студентом под руководством преподавателя.

Таблица 13 - Характеристика проектируемого размещения севооборотов

Севообороты	Площадь, га	Компактность		Средневзвешенная крутизна склона, град.	Степень эродированности, га				Категории земель и их площади, га				
		количество обособленных массивов	наибольшая протяженность, км		нет смыва	слабосмытые	среднесмытые	сильносмытые	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Полевой	1480	4	4,0	1,4	904,0	464	112	–	387	762	331	–	–
Почво-защитный	210,5	6	3,5	4,0	–	–	180	30	–	–	121	60	29
Итого пашни	1690,5				904,5	464,0	292,0	30,0	387	762	452	60	29

Примечание: из площади земель с различной степенью смытости и категорий эрозионной опасности (в сравнении с табл. 2) исключены 3% в соответствии с трансформацией угодий

Противоэрозионную эффективность дифференцированного размещения культур по севооборотам можно определить, используя приближенные коэффициенты эрозионной опасности возделывания сельскохозяйственных культур, приведенные в приложении I–5. В коэффициенты эрозионной опасности необходимо ввести поправку за рельеф, так как приведенные коэффициенты эрозионной опасности соответствуют участкам с крутизной склона от 3° до 7–8° (в среднем 6°). На ровной местности опасность смыва при любом составе культур близка к нулю. Поэтому вводят поправку, учитывающую крутизну склонов и определяют коэффициент эрозионной опасности культур с учетом средней крутизны склона (K_{ki}).

$$K_{ki} = \frac{K_к * i_m^{o}}{6},$$

где $K_к$ – коэффициент эрозионной опасности культур;

i_m° – средняя крутизна склона по севообороту.

Коэффициенты эрозионной опасности культур с учетом крутизны склона используют для определения величины смыва почвы под посевами сельскохозяйственных культур на различных категориях эрозионноопасных земель в весенний и летний периоды: (табл. 14).

Таблица 14 - Расчет ежегодного потенциального возможного смыва почвы под посевами сельскохозяйственных культур на различных категориях

Варианты	Севообороты	Сельскохозяйственные культуры, пар, зябь	Коэффициенты эрозионной опасности с.-х. культур с учетом крутизны склонов	Интенсивность смыва почвы на пару, зяби под посевами с.-х. культур на различных категориях									
				I		II		III		IV		V	
				от снеготаяния	от ливней	от снеготаяния	от ливней	от снеготаяния	от ливней	от снеготаяния	от ливней	от снеготаяния	от ливней
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I	Полевой	Пар, зябь		1,7	1,2	3,9	2,6	11,0	7,3	23,0	15,3	31,5	21,0
		Озимые зерновые	0,07	0,1	0,1	0,3	0,2	0,8	0,5				
		Яровые зерновые	0,12	1,7	0,1	3,9	0,3	11,0	0,9				
		Зернобобовые	0,10	1,7	0,1	3,9	0,3	11,0	0,7				
		Сахарная свекла	0,20	1,7	0,2	3,9	0,5	11,0	1,5				
		Кукуруза	0,18	1,7	0,2	3,9	0,5	11,0	1,3				
		Однолетние травы	0,10	1,7	0,1	3,9	0,3	11,0	0,7				
I	Почвозащитный	Многолетние травы	0,03					0,3	0,2	0,7	0,5	0,9	0,6
		Озимые зерновые	0,2					2,2	1,5	4,6	3,1	6,3	4,2
		Яровые зерновые	0,3					11,0	2,2	23,0	4,6	31,5	6,3
II	Полевой	Озимые зерновые	0,08	0,1	0,1	0,3	0,2	0,9	0,6	1,8	1,2	2,5	1,7
		Яровые зерновые	0,14	1,7	0,2	3,9	0,4	11,0	1,0	23,0	2,1	31,5	2,9
		Зернобобовые	0,13	1,7	0,2	3,9	0,3	11,0	1,0	23,0	2,0	31,5	2,7
		Сахарная свекла	0,24	1,7	0,3	3,9	0,6	11,0	1,8	23,0	3,6	31,5	5,0
		Кукуруза	0,21	1,7	0,3	3,9	0,5	11,0	1,5	23,0	3,2	31,5	4,4
		Многолетние травы	0,03					0,3	0,2	0,7	0,5	0,9	0,6

Величину смыва почвы в этом случае определяют по формуле:

$$Э_к = Э \cdot K_{кi},$$

где $Э_к$ – смыв почвы в т/га на различных категориях эрозионноопасных земель под посевами сельскохозяйственной культуры раздельно от стока талых вод и дождей; Э – смыв почвы в т/га на различных категориях эрозионноопасных земель

соответственно от стока талых вод и дождей при отсутствии посевов культур (пар, зябь, – используются данные табл. 3); K_{ki} – коэффициент эрозионной опасности культур с учетом средней крутизны склонов по севообороту.

При расчете в табл. 14 выписывают перечень культур по севооборотам по 2 вариантам и для каждой культуры с учетом крутизны склона определяется коэффициент эрозионной опасности.

Используя данные об интенсивности стока от снеготаяния и ливней по категориям (табл. 3), заполняют строку “пар, зябь”. Далее путем умножения коэффициента эрозионной опасности сельскохозяйственных культур на соответствующую интенсивность смыва почвы на пару получают величину смыва почвы под посевами культур. При этом учитывают, что в весенний период (март, апрель), когда идет сток талых вод, только озимые и многолетние травы защищают почву от смыва, поэтому смыв почвы под остальными культурами в этот период будет таким же, как и на пару (зябь). В летний период все культуры защищают почву от эрозии.

На основе полученных данных о смыве почвы под посевами культур на различных категориях эрозионноопасных земель раздельно от талых вод и дождей определяют общегодовой смыв по каждой культуре на каждой категории земель.

Затем устанавливают средневзвешенную величину смыва со всей территории севооборотов. При этом весом является площадь категорий эрозионной опасности на территории севооборота.

Средневзвешенную величину смыва под каждой культурой рассчитывают по формуле:

$$Э_k = \frac{(Э_I * P_I + Э_{II} * P_{II} + Э_{III} * P_{III} + Э_{IV} * P_{IV} + Э_V * P_V)}{\Sigma P},$$

где $Э_I$, $Э_{II}$...– смыв по соответствующей категории для данной культуры;
P_I, P_{II}... – площади земель соответствующей категории, %.

Имея среднегодовой смыв на 1 га, можно определить его со всей площади занятой культурой в севообороте, затем по всему севообороту и на один гектар севооборота. Это позволяет оценить снижение смыва за счет дифференцированного размещения культур по севооборотам с данными по средневзвешенному смыву в варианте, когда все культуры будут размещаться в одном полевом севообороте (табл. 3).

Обоснование вводимых севооборотов и анализ вариантов также производят по выходу и потерям продукции полеводства. Различные

сельскохозяйственные культуры по-разному реагируют на эродированность почв снижением урожайности. Например, урожайность озимой ржи на среднесмытых почвах снижается на 35–45% по сравнению с несмытыми, сахарной свеклы – на 50–60%, а многолетних трав только на 5–10%. Эти данные установлены с учетом особенностей отдельных природных зон (приложение I–4).

Пример определения средневзвешенной величины смыва:

$$^{x)}Э_к = \frac{1,8 * 26 + 4,2 * 52 + 11,9 * 22}{100} = 5,3$$

3.3. Обоснование проекта организации угодий и севооборотов

При организации угодий и севооборотов решают вопрос о полном и рациональном использовании всех земель с целью получения максимального количества продукции при наименьших затратах средств и труда с одновременным повышением плодородия почвы и предотвращением процессов эрозии.

При необходимости и эффективности введения почвозащитного севооборота на наиболее эрозионноопасных землях IV, V категорий, расчеты проводят только на площадь почвозащитного севооборота.

Из противоэрозионных показателей рассчитывают предотвращаемый смыв почвы за счет дифференцированного размещения сельскохозяйственных культур на пашне. При этом определяют разность между величинами смыва почвы, рассчитанных в 3 и 16 (по лучшему варианту) таблицах.

Определяют также прирост продукции за счет намеченных противоэрозионных мероприятий, при этом основными показателями являются: увеличение выхода продукции за счет ликвидации оврагов и промоин; улучшения прилегающих к ним угодий и угодий, расположенных на склонах, где намечается сполаживание склонов; заравнивание промоин; улучшение травостоя; задержание стока вод и другие мероприятия. Эти данные выписываются из табл. 7.

Обоснование проекта организации угодий и севооборотов проводят по противоэрозионным и экономическим показателям, которые включаются в сводную табл. 15.

Дополнительный выход продукции получается и при дифференцированном по степени смытости почв размещении сельскохозяйственных культур. Для определения этого показателя, используя

данные табл. 17, определяют разность между размерами потерь продукции на 1 га севооборота по двум рассматриваемым вариантам.

Таблица 15 - Технико-экономические показатели обоснования проекта организации угодий и севооборотов

№ п.п.	Показатели	Единицы измерения	На год землеустройства	По проекту
1	2	3	4	5
1	Состав и площадь угодий:			
	пашня	га	1736,0	1690,5
	пастбища, сенокосы, в т. ч.:	га	393,0	379,5
	улучшенные	га	–	113,6
	лесные полосы	га	3,5	48,4
	лесные насаждения	га	–	9,5
	овраги и промоины	га	22,5	18,2
	под гидротехническими сооружениями	га	–	0,75
2	Площадь выполаживаемых оврагов и заравниваемых промоин	га	–	1,1
3	Облесенность с.-х. угодий	%	0,16	2,8
	в т.ч. пашни	%	0,2	2,9
4	Предотвращаемый смыв почвы за счет дифференцированного размещения с.-х. культур на пашне	т/га	–	6,3
5	Прирост продукции за счет:			
	– выполаживания оврагов и заравнивания промоин	тыс. руб.	–	31,2
	– дифференцированного размещения с.-х. культур	тыс. руб/га	–	0,87

Ээкономическую эффективность создания защитных лесных полос определяют в зависимости от защищаемой ею площади, прибавку урожая (прил. I–8), выход дополнительной продукции, чистый доход и срок окупаемости.

Определение экономической эффективности гидротехнических мероприятий зависит от их назначения. В одних случаях определяют предотвращенный ущерб, в других прирост продукции за счет увеличения площади сельскохозяйственных угодий или задержания влаги на склонах. Для примера целесообразно определить эффективность выполаживания оврагов.

В данной составной части проекта противоэрозионной организации

В приложении II–13 и II–14 представлены варианты комплекса противоэрозионных мероприятий в зависимости от категорий земель и форм склонов.

Список использованных источников

1. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [Текст]:федер. закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ: [принят Гос. Думой 28 сентября 2001г.:одобр. Советом Федерации 10 октября 2001 г.].

2. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве [Текст]:федер. закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ: [принят Гос. Думой 24 мая 2001 г.:одобр. Советом Федерации 6 июня 2001 г.].

3. Федеральный Закон от 13 июля 2015 года N 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости».

4. Федеральный закон от 15.04.1998 № 66-ФЗ «О садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан».

5. Инструкция по межеванию земель (утв. Роскомземом 08.04.1996)

6. Методические рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства, утверждены Росземкадастром 17.02.2003 г., с изменениями от 18.04.2003. - 23 с.

7. Классификатор видов разрешенного использования земельных участков [Электронный ресурс]: утв. Приказом Минэкономразвития России от 01.09.2014г. № 540 // Режим доступа: htth^//www. zemvopros.ru/page_11896.htm

8. Градостроительство и планировка населенных мест: учебник для вузов / под ред. А. В. Севостьянова. - М.: КолоС, 2012. - 298с.

9. Заславский М.Н. Эрозиоведение: Учебник для студентов географ. и почв. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1983.

10. Захаров П.С. Эрозия почв и меры борьбы с ней. Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Колос, 1978.

10. Волков С.Н. Землеустройство. Теоретические основы землеустройства. Т.1. [Текст]: учеб. пособие / Волков С.Н. - М.: Колос, 2001. – 496 с.

10. Волков С.Н. Землеустройство. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. Т.2. [Текст]: учеб. пособие / Волков С.Н. – М.: Колос, 2001. – 648 с.

11. Волков С.Н. Землеустройство. Экономико-математические методы и модели. Т.4. [Текст]: учеб. пособие / Волков С.Н. – М.: Колос, 2001. – 696 с.

12. Волков С.Н. Землеустройство. Экономика землеустройства. Т.5. [Текст]: учеб. пособие / Волков С.Н. – М.: Колос, 2001. – 453 с.

13. Варламов А.А. Земельный кадастр. Теоретические основы государственного земельного кадастра. Т.1. [Текст]: учеб. пособие / Варламов А.А. – М.: Колос, 2003.- 383 с.

14. Варламов А.А., Гальченко С. А. Государственный кадастр недвижимости. [Текст]: учеб. пособие / Варламов А.А. – М.: Колос, 2012. – 383 с.

16. Косицина, Э. С. Планировка, застройка и реконструкция населенных мест: учеб. пособие / Э. С. Косицина, Н. В Коростелева, И. В. Зурабова. - Ростов н/Д: Феникс. - 2011. - 147с.

17. Малоян, Л.Р. Документация в строительстве: учебно-справочное пособие / Л.Р. Малоян. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 304с.

18. Неумывакин Ю.К. Земельно-кадастровые геодезические работы[Текст]: учеб. пособие / Неумывакин Ю.К. – М.: Колос, 2005. - 383 с.

19. Противоэрозионная организация территории /Под ред. А.В. Донцова.- М.: ГУЗ, 2006г.

19. Условные знаки для топографических планов. – М. “Картгеоцентр– Геодезиздат”, 2000.

20. Ин**тернет-ресурсы:** Администрация Чебоксарского городского округа [Электронный ресурс]: офиц. сайт. - Режим доступа: http://www.gov.cap.ru.

21. Википедия [Электронный ресурс]: офиц. сайт. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org.

Приложения - I

Приложение I–1

Эталонная таблица интенсивности смыва почв для лесостепной зоны (т/га)

Расстояние между гориз. (см*)	Крутизна склона, град.	Длина линии стока, м												
		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1500	1800
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2,27	0,5	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	3,0	3,3	3,6
1,43	1,0	2,5	3,1	3,6	4,0	4,4	4,7	5,0	5,3	5,5	5,7	6,1	6,5	6,8
1,0	1,5	3,6	4,7	5,5	6,2	6,9	7,4	8,0	8,4	8,9	9,2	9,8	10,5	10,9
0,71	2,0	4,8	6,3	7,5	8,4	9,3	10,1	10,9	11,6	12,2	12,7	13,7	14,8	15,2
0,57	2,5	6,1	8,2	9,8	11,0	12,3	13,1	14,3	15,3	16,2	17,1	18,0	20,8	22,1
0,48	3,0	7,4	10,0	12,0	13,7	15,2	16,2	17,6	19,0	20,3	21,5	23,9	28,8	29,5
0,41	3,5	8,9	12,1	14,5	16,7	18,5	20,1	21,9	23,6	25,2	26,7	29,6	33,2	35,8
0,36	4,0	10,3	14,2	17,1	19,6	21,8	24,0	26,1	28,1	30,0	31,8	35,3	39,8	43,4
0,32	4,5	12,0	16,5	19,9	22,8	25,4	27,8	30,3	32,6	34,7	36,6	40,5	45,0	48,6
0,29	5,0	13,6	18,7	22,7	26,1	29,0	31,7	34,4	37,0	39,5	41,4	45,1	49,9	53,8
0,26	5,5	15,3	21,2	25,7	29,6	32,8	36,0	39,0	42,0	45,0	47,5	52,2	58,5	63,9
0,24	6,0	17,0	23,6	28,7	33,0	36,7	40,2	43,7	47,1	50,4	53,6	59,7	68,1	75,6
0,22	6,5	18,8	26,2	31,9	36,6	40,8	44,7	50,9	52,2	55,9	59,4	66,1	75,4	83,8
0,20	7,0	20,7	28,8	35,1	40,3	45,0	49,2	53,3	57,4	61,4	65,3	72,8	86,3	93,1

**) – расстояния между горизонталями даны для М 1: 10 000 с сечением рельефа 2,5 м*

Приложение I–2

Коэффициент эрозионной податливости почв

Типы почв	Механический состав	Степень смытости			
		несмытый	слабосмытый	среднесмытый	сильносмытый
1	2	3	4	5	6
Чернозем типичный, выщелоченный, обыкновенный, мощный	Глинистый	0,90	0,95	0,99	1,08
	Тяжелосуглинистый	0,95	1,00	1,05	1,14
	Среднесуглинистый и легкосуглинистый	1,00	1,05	1,10	1,20
	Супесчаный	1,15	1,21	1,26	1,38
Чернозем оподзоленный и южный, темно-серая лесная и темно-каштановая, карбонатные почвы	Глинистый	0,99	1,04	1,09	1,19
	Тяжелосуглинистый	1,05	1,10	1,16	1,26
	Среднесуглинистый	1,10	1,16	1,21	1,32
	Легкосуглинистый и супесчаный	1,26	1,32	1,39	1,51
Серая лесная, каштановая	Глинистый	1,04	1,09	1,14	1,25
	Тяжелосуглинистый	1,09	1,14	1,20	1,31
	Среднесуглинистый	1,15	1,21	1,26	1,38
	Легкосуглинистый и супесчаный	1,32	1,39	1,45	1,58
Светло-серая лесная, дерново-подзолистая и светло-каштановая	Глинистый	1,12	1,18	1,23	1,34
	Тяжелосуглинистый	1,19	1,26	1,31	1,43
	Среднесуглинистый	1,25	1,31	1,38	1,50
	Легкосуглинистый и супесчаный	1,43	1,50	1,57	1,72

Поправочный коэффициент за форму склона прямой – 1,0, выпуклый – 1,15, вогнутый – 0,90.

За экспозицию – южная –1,0, ЮЗ–0,80, западная – 0,80, ЮВ–0,85. восточная – 0,70, СЗ–0,72, северная – 0,85, СВ–0,77.

Приложение I–3

Категории эрозионной опасности земель

№№ категории	Среднегодовой смыв
1	2
I	до 3,0 т/га
II	3,1–10,0 т/га
III	10,1–20,0 т/га
IV	20,1–40,0 т/га
V	свыше 40,0 т/га

Приложение I–4

Примерные показатели урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от степени смытости почв (урожай на несмытых почвах принят за 100%)

№	Культуры	Урожайность (в процентах к урожаю на несмытых почвах)		
		слабосмытые	среднесмытые	сильносмытые
1	2	3	4	5
1	Пшеница озимая	80–90	50–60	30–40
2	Рожь озимая	85–90	55–65	35–45
3	Пшеница яровая, овес	70–80	40–50	15–20
4	Ячмень	75–85	45–55	30–40
5	Кукуруза (на зерно)	70–80	40–50	15–25
6	Кукуруза (на силос, з. к.)	65–75	30–40	15–25
7	Горох	85–95	60–70	50–60
8	Подсолнечник	70–80	40–50	20–30
9	Картофель, сахарная свекла	60–70	40–50	10–20
10	Вико-овес	70–80	45–55	30–40
11	Суданка	80–90	60–70	35–45
12	Многолетние травы	90–95	85–90	65–75

Приложение I–5

Основные показатели эрозионной опасности сельскохозяйственных культур при обычной агротехнике

№ п.п.	Культуры	Величина коэффициенты эрозионной опасности с.-х. культур
1	2	3
1	Черный пар	1,00
2	Кукуруза на зерно	0,85

3	Сахарная свекла	0,85
4	Картофель, подсолнечник и др.	0,75
5	Занятый пар, кукуруза	0,75
6	Кукуруза на зеленый корм	0,60
7	Занятый пар: вико-овес	0,50
8	Яровые зерновые (овес, ячмень, гречиха)	0,50
9	Кукуруза в смеси с чиной, горохом	0,45

Продолжение таблицы

1	2	3
10	Горох, вика	0,40
11	Озимые зерновые	0,30
12	Многолетние травы: 1 год пользования 2 год пользования 3 год пользования	 0,08 0,03 0,01

Приложение I–6

Таблица коэффициентов водорегулирующей нагрузки и эрозионной опасности расположения лесных полос на склонах

Уклоны отклонения оси полосы (град.)	**Уклоны по оси лесной полосы в % к уклону от линии стока**	**Коэффициент водорегулирующей нагрузки (%)**	**Произведение показателей уклона и водосборной площади**	**Коэффициент эрозионной опасности расположения полосы на склоне К=1,00**
0	100	0	0	0
5	99,78	4,41	4,34	0,13
10	99,48	8,81	8,67	0,26
20	93,97	18,13	17,03	0,51
30	86,60	28,35	24,55	0,73
40	76,60	39,66	30,38	0,90
50	64,28	51,98	23,41	0,99
55	57,36	58,42	33,51	1,00
60	50,00	64,95	32,47	0,96
70	34,20	77,90	26,54	0,79
80	17,36	89,93	15,61	0,46
85	8,70	95,83	7,80	0,23
90	0	100,00	0,00	0,00

Приложение I–7

Таблица коэффициентов эрозионной опасности расположения границ линейных элементов организации территории

Углы отклонения отрезков границ от горизонталей, в град.	Коэффициент эрозионной опасности расположения отрезков границ в отношении горизонталей
1	2
1	0.02
5	0.13
10	0.26
15	0.38

Продолжение приложения

1	2
20	0.51
25	0.62
30	0.73
35	0.83
40	0.90
45	0.96
50	0.99
55	1.00
58	0.99
60	0.96
65	0.90
70	0.79
75	0.65
80	0.46
85	0.25
90	0.00

Приложение I–8

Средние прибавки урожая в связи с мелиоративным влиянием полезащитных лесных полос по природно-климатическим зонам страны

Культуры	Лесостепь		Степь		Сухая степь		Полупустыня	
	ц / га	%	ц / га	%	ц /га	%	ц /га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зерновые всего:	3,9	21	3,3	19	3,1	31	3,1	25
— в т.ч. озимая пшеница;	3,9	18	3,5	15	4,2	27	—	—
— озимая рожь;	—	—	3,4	20	4,2	30	—	—
— яровая пшеница;	3,6	35	2,6	22	2,8	34	—	—
— яровой ячмень;	3,0	15	3,1	18	3,1	30	—	—
— овес;	—	—	5,9	35	—	—	—	—
— просо;	—	—	4,9	303	2,4	24	—	—
— кукуруза (зерно).	3,0	25	5,4	21	—	—	—	—

Технические всего:								
— в т.ч. подсолнечник;	4,0	24	2,7	22	—	—	—	—
— сахарная свекла;	68	26	94	29	—	—	—	—
— клещевина;	—	—	1,4	30	—	—	—	—
— конопля.	—	—	6,6	21	—	—	—	—
Кормовые:								
— в т.ч. кукуруза (силос);	75,3	43	42	28	37	47	—	—
— многолетние травы (сено);	9,4	16	—	—	—	—	3,1	51
— травы естественных пастбищ.	—	—	—	—	—	—	2,4	68
Бахчевые (продовольственные)	—	—	—	—	—	—	40	54
Картофель	3,8	30	—	—	—	—	—	—

Жиганов Ю.И. Агрономическая эффективность защитного лесоразведения. Обзорная информация ВНИИ ТЭИСХ / Ю.И. Жиганов. – М., 1984

Приложение I–9

Допустимые уклоны при проектировании линейных элементов в зависимости от длины линии стока, типов почв и механического состава

Длина линии стока, м для различных почв		**Допустимые уклоны (град.) в зависимости от механического состава**			
черноземы	**серые лесные**	**песчаные**	**супесчаные**	**среднесуглинистые**	**тяжело-суглинистые**
до 400	до 300	3,5	3,0	2,5	2,0
400–600	300–400	3,0	2,5	2,0	1,5
600–800	400–500	2,0	1,7	1,5	1,2
800–1000	400–600	1,7	1,5	1,2	1,0

Приложение I–10

Цены на основные виды сельскохозяйственной продукции, руб/ц

Продукция	**Цена реализации**	**Продукция**	**Цена реализации**	**Продукция**	**Цена реализации**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Озимые зерновые	1500	Подсолнечник	2000	Однолетние травы	200
Яровые зерновые	1000	Гречиха	3000	Многолетние травы	300
Зернобобовые	1000	Соя	6200	-	-
Сахарная свекла	310	Картофель	1200	-	-
Кукуруза	265	Овощные культуры	600	-	-

Приложение I – 11

Дополнительные нормы внесения удобрений на смытых почвах

(В.П. Кузьмичев, УНИИП)

Степень смытости почв	Повышение норм удобрений (в процентах)			
	огранич.	Минеральных		
		азотных	фосфорных	калийных
1	2	3	4	5
Слабая	20	25	15	12
Средняя	50	65	35	30
Сильная	100	100	50	50

Приложение I–12

Шкала допустимых параметров проектирования линейных элементов на склонах

Рабочий уклон в град.	Культуры								
	Пар чистый, зябь, сахарная свекла, кукуруза (зерно)			Подсолнечник, кукуруза на зеленый корм, зерновые			Зерновые, однолетние и многолетние травы		
	Допустимая средняя скорость потока в зависимости от почв, м /с								
	0,12	0,17	0,20	0,12	0,17	0,20	0,12	0,17	0,20
0,5	97	195	270	130	266	360	197	390	550
1	68	138	191	92	184	255	139	280	389
1,5	56	113	156	75	150	207	114	230	318
2	48	98	135	65	129	179	99	199	276
2,5	43	87	121	58	116	162	89	178	246
3	39	80	110	53	106	147	81	162	225
3,5	36	75	103	49	98	136	75	150	204
4	34	69	96	46	92	127	70	140	195
4,5	33	66	91	43	87	120	66	132	183
5	31	62	86	41	82	114	63	125	174
5,5	29	60	83	39	80	108	59	119	165
6	28	56	78	37	78	104	57	114	158
6,5	27	54	75	36	72	100	55	110	153
7	26	52	72	35	69	96	53	106	147
7,5	25	50	70	33	67	93	51	102	141
8	24	48	67	32	64	89	49	98	136
8,5	23,5	47	66	31	63	87	48	96	133
9	23	46	64	30	61	85	46	93	129
9,5	22	45	62	29,65	59	82	45	91	125
10	21,5	44	60	29	39	80	44	89	123

Примечание:

0.12 – дерново-подзолистые, светло-серые и серые;

0,17 – черноземы мощные, выщелочные, оподзоленные обыкновенные и южные, темно-серые лесные;

0.20 – для черноземов мощных и черноземов типичных.

Приложение I–13

Величина допустимого смыва в зависимости от типа почв и степени их смытости, т /га

Почвы	Несмытые и слабосмытые	Среднесмытые	Сильносмытые
1	2	3	4
Подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные	2,0	1,5	1,0
Темно-серые, лесные, бурые лесные, черноземы выщелочные, оподзоленные черноземы обыкновенные	2,5	2,0	1,5
Черноземы мощные, типичные	3,0	2,5	2,0
Черноземы южные, темно-каштановые и коричневые почвы	2,0	1,5	1,0
Каштановые и светло-каштановые, бурые полупустынные, сероземы	1,5	1,0	0,5

Приложение I–14

Значение коэффициента противоэрозионной организации территории и направление обработки почв

Крутизна в град.	Противоэрозионная организация территории							
	Поперек склона		Контурная		Контурно-полосная		Контурно-мелиоративная	
	Эрозия:		Эрозия:		Эрозия:		Эрозия:	
	от ливневых дождей	от талых вод	от ливневых дождей	от талых вод	от ливневых дождей	от талых вод	от ливневых дождей	от талых вод
1	2	3	4	5	6	7	8	9
до 3	0.60	0.90	0.50	0.80	—	—	—	—
3–5	0.70	0.95	0.60	0.85	0.30	0.50	0.10	0.20
5–8	0.80	1.00	0.70	0.90	0.35	0.55	0.12	0.25
8–10	0.90	1.00	0.80	0.95	0.40	0.60	0.16	0.28
10–14	1.00	1.00	0.90	1.00	0.45	0.65	0.18	0.30
более 30	—	—	—	—	0.50	0.70	0.19	0.35

Приложение I–15

Рекомендации по применению противоэрозионных приемов обработки почв с учетом важнейших природных условий склоновых земель (по данным М.Н. Заславского и А.Н. Каштанова, 1979)

№	Приемы противоэрозионной обработки почв	Условия применения									
		Увлажненность территории		Причина эрозии		Тип склона		Крутизна		Водопроницаемость	
		избыточная и достаточная	неустойчивая и недостаточная	талые	дождевание	простой односкатный	сложный многоскатный	до 5–8^0	круче 5–8^0	высокая	низкая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Контурная обработка почв на односкатных склонах	+(++)	+++	++	++	+	-	++	++	++	+++
2	Контурная обработка на сложных склонах	+(++)	+++	++	++	-	+	++	++	++	+++
3	Вспашка под небольшим углом к горизонталям	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+++
4	Более глубокая вспашка	++	+++	++	+	++	++	++	+++	++	+++
5	Вспашка с почвоуглублением	++	+++	++	+	++	++	++	+++	++	+++
6	Безотвальная система обработки почв	+	+	+	+	+	+	+	+++	+	+
7	Ступенчатая вспашка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++
8	Комбинированная отвально-безотвальная ступенчатая вспашка	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+++
9	Обычная комбинированная отвально-безотвальная вспашка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	Контурный посев	+	+++	+	+++	—	+++	++	++	++	++
27	Посев с одновременным щелеванием почв	—	++	+	+++	+	+++	+	+++	+	+++
28	Посев с одновременным прикатыванием,валкованием и щелеванием	—	+	+	+++	+	+++	++	+++	+	+++
29	Посев сеялки СЭС-9 с одновременным формированием прерывистых борозд	—	+	+	+++	+	+++	+	+	++	+++
30	Бороздковый посев	—	+	+	+++	+	+	+	+	+	+
31	Осеннее щелевание почвы под посевами яровых	—	+	+	+++	+	+	+	+++	+	+++
32	Весеннее щелевание почвы под посевами озимых и яровых	—	+	—	+	+	+	+	+++	+	+++
33	Щелевание почвы при обработке междурядий пропашных	+	+++	—	+	+	+	+	+++	+	+++
34	Прерывистое бороздование почвы при обработке междурядий пропашных	+	+++	—	+		+	+	+++	+	+++
35	Щелевание и прерывистое бороздование при обработке междурядий пропашных	+	+++	—	+	+	+	+	+++	+	+++

Условные обозначения: — не применяются; + могут применятся; ++ необходимы; +++ особенно эффективны.

Приложение I–16

Значение коэффициентов уменьшения смыва противоэрозионных агротехнических приемов для расчета коэффициента Тн

№ п.п.	Приемы противоэрозионной обработки почв	Смыв от стока ливневых дождей	Смыв от стока талых вод
1	Глубокая вспашка	0,85–0,95	0,80–0,90
2	Вспашка с почвоуглублением	0,75–0,85	0,70–0,80
3	Глубокая вспашка под углом к горизонталям	0,85–0,95	0,80–0,90
4	Ступенчатая вспашка	0,80–0,90	0,80–0,90
5	Безотвальная вспашка	0,75–0,85	0,70–0,80
6	Плоскорезная вспашка	0,70–0,80	0,70–0,80
7	Минимальная обработка почвы	0,60–0,70	0,60–0,70
8	Комбинированная отвально-безотвальная ступенчатая вспашка	0,75–0,85	0,80–0,90
9	Вспашка зяби и пара с прерывистым бороздованием	—	0,80–0,90
10	Вспашка зяби и пара с поделкой микролиманов	—	0,70–0,80
11	Вспашка зяби и пара с лункованием	—	0,75–0,85
12	Щелевание зяби и пара	0,65–0,75	0,60–0,70
13	Кротование зяби и пара	0,70–0,80	0,65–0,75
14	Осеннее щелевание почвы под посевом озимых культур	0,65–0,75	—
15	Весеннее щелевание почвы под посевами озимых и яровых культур	0,70–0,80	0,70–0,80
16	Бороздковый посев	0,90–0,95	—
17	Щелевание междурядий пропашных культур	0,65–0,70	—
18	Щелевание и прерывистое бороздование междурядий пропашных культур	0,65–0,70	—
19	Внесение удобрений	0,80–0,90	0,80–0,90
20	Мульчирование остатками высокостебельных культуре	0,80–0,85	0,75–0,85
21	Мульчирование соломой или стерневыми остатками	0,70–0,75	0,60–0,65
22	Снегозадержание	—	0,80–0,90
23	Регулирование снеготаяния		

24	Полосное размещение культур	—	0,75–0,80
25	Размещение культур с буферными полосами	0,50–0,60	—
26	Кулисы из высокостебельных культур	0,60–0,70	—
		—	0,70–0,80

Приложение I–17

Снижение стока противоэрозионными агротехническими приемами, мм

№ п.п.	Приемы противоэрозионной обработки почвы	От ливневых дождей	От талых вод
1	Глубокая вспашка	5–10	10–15
2	Вспашка с почвоуглублением	10–15	15–20
3	Глубокая вспашка под углом к горизонталям	10–15	15–20
4	Ступенчатая вспашка	10–15	15–20
5	Безотвальная вспашка	15–20	15–20
6	Плоскорезная вспашка	20–25	20–25
7	Минимальная обработка почвы	—	—
8	Комбинированная отвально-безотвальная ступенчатая вспашка	15–20	10–15
9	Вспашка зяби и пара с прерывистым бороздованием	15–20	10–20
10	Вспашка зяби и пара с поделкой микролиманов	20–15	15–20
11	Вспашка зяби и пара с лункованием	15–20	20–25
12	Щелевание зяби и пара	25–30	30–35
13	Кротование зяби и пара	25–30	30–35
14	Осеннее щелевание почвы под посевом озимых культур	20–25	—
15	Весеннее щелевание почвы под посевами озимых и яровых культур	15–20	20–25
16	Бороздковый посев	10–15	—
17	Щелевание междурядий пропашных культур	20–25	—
18	Щелевание и прерывистое бороздование междурядий пропашных культур		

19	Внесение удобрений	25–30	—
20	Мульчирование остатками высокостебельных культур	10–15	—
21	Мульчирование соломой или стерневыми остатками	20–25	20–25
22	Снегозадержание	25–30	25–30
23	Полосное размещение культур	—	15–20
24	Размещение культур с буферными полосами	30–40	—
25	Кулисы из высокостебельных культур	25–30	—
		—	30–40

Приложение I–18

Примерные нормативы прибавок урожайности сельскохозяйственных культур и дополнительных затрат от применения противоэрозионных агротехнических мероприятий

Мероприятия	Прибавка урожая основной и побочной продукции в % к средней урожайности				Дополнительные затраты, руб./га			
	зерновые	технические	силосные	мног. и одн. травы	зерновые	технические	силосные	травы
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вспашка гребнистая поперек склона	7,7	7,2	7,1	—	0,33	4,12	0,76	—
Вспашка безотвальная (30–40 см)	7,1	—	—	—	0,35	3,80	0,79	—
Вспашка поперек склона: обыкновенная на 22–25 см	7,1	0,6	—	5,4	—	—	—	—
глубокая на 27–30 см	7,1	7,2	7,6	—	0,29	3,19	0,70	—
Вспашка с почвоуглублением	7,1	7,2	6,6	—	0,33	4,33	0,84	—
Лункование зяби	4,5	4,1	4,7	—	0,48	4,33	0,84	—
Обвалование зяби	9,0	9,3	9,3	—	5,99	—	—	—
Щелевание зяби	4,3	—	—	—	1,46	1,01	1,08	—
Щелевание многолетних трав	—	—	—	—	—	—	—	0,51
Щелевание озимых	4,3	—	—	—	—	—	—	—
Снежная мелиорация	9,0	9,5	9,6	8,7	2,11	4,08	4,29	1,65

Приложения - II

Приложение II-1

Пример титульного листа курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Факультет биотехнологий и агрономии
Кафедра землеустройства, кадастров и экологии

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
на тему: «Разработка проекта противоэрозионной организации пашни крестьянско-фермерского хозяйства «Заря» Чебоксарского района Чувашской Республики»

Выполнил:
студент 2 курса,группы ЗК-411,
направлениеподготовки 21.03.02
«Землеустройство и кадастры»
Иванов Иван Иванович
Проверил: доцент Ильина Тамара Анатольевна

Чебоксары 2020 г.

Приложение II-2

Форма рецензии на курсовой проект

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Регистрационный № _____ от _____дата

Факультет _____курс _____ шифр _____форма обучения

Студент (Ф.И.О полностью) _____

Курсовой проект (работа) по дисциплине
_____

Допущен(а) к защите «____» _____ 20 ___ г. Преподаватель ____

Курсовой проект (работа) защищен(а) «_____» _____ 20 _____ г.

с оценкой «_____» _____

Преподаватели (Ф.И.О., подпись) _____

_____

РЕЦЕНЗИЯ

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Приложение II-3

Форма заявления на курсовой проект

Заведующему кафедрой
Землеустройства, кадастров и экологии
О.В. Каюковой
студента(ки)_____курса_____

_____
(ФИО студента полностью)
_____
тел. _____

Заявление.

Прошу утвердить тему курсового проекта
Разработка проекта противоэрозионной организации пашни КФХ «Заря» Чебоксарского района Чувашской Республики
по дисциплине Региональное землеустройство

на примере организации территории пашни КФХ «Заря» Чебоксарского района Чувашской Республики
и утвердить план курсового проекта:

План

1. Литературный обзор по противоэрозионной организации территории угодий и севооборотов.
2. Характеристика объекта исследований.
3. Цель, задачи, методика проведения работ.
4. Разработка проекта противоэрозионной организации территории пашни
5. Заключение
6. Список использованных источников

Дата_____ Личная подпись _____
Согласен научный руководитель
_____/_____
(И.О.Фамилия)
«____»_____ 2020 г.

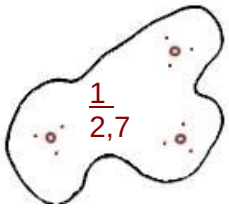
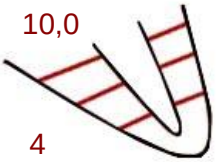
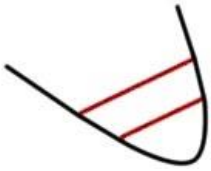
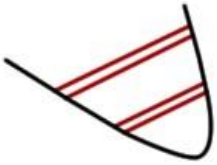
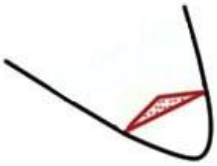
Приложение II–4

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ,

применяемые при оформлении карты категорий эрозионноопасных земель и графической части курсового проекта противоэрозионной организации территории в масштабе 1: 10 000

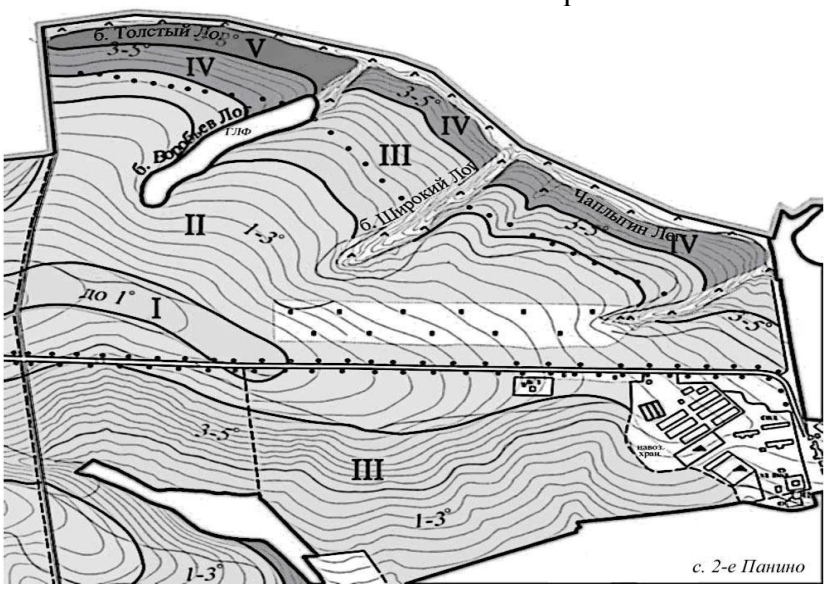
1–3° 3–5°	Граница различной крутизны склона и величина уклона (град.) *Линия вычерчивается синим цветом, толщиной 0,2 мм, высота цифр 3мм*
I 1 2	Линия стока, ее номер и номера точек с интервалами через 100 м *Линия стока и номера вычерчиваются зеленым цветом, толщина линии 0,8 мм, номер линии обозначается римской цифрой высотой 8 мм, номера точек на линии стока – арабскими цифрами (числами) высотой 2 мм*
II III	Граница категорий эрозионноопасных земель и их номера *Границы категорий эрозионноопасных земель и их номера вычерчиваются красным цветом, толщина линий 1 мм, высота цифр 1 см*
	Граница поля севооборота *Вычерчивается линией черного цвета и толщиной 0,2 мм. Линия оттеняется красным цветом с толщиной оттенка 0,8 мм*
	Граница рабочего участка *Вычерчивается линией черного цвета, толщиной 0,2 мм*
а) первая зона б) вторая зона	Границы водоохранных зон крупных водоемов *Вычерчиваются штриховой линией красного цвета, длина штриха 5 мм, толщина 0,5 мм и разрыв между штрихами 5 мм. Высота поперечного штриха (штрихов) 1мм*
	Граница водоохраной зоны малых рек *Вычерчивается аналогично и с параметрами предыдущего условного знака, но с поперечным штрихом высотой 1 мм по обе стороны штриха*
	Граница прибрежной зоны *Вычерчивается сплошной линией красного цвета, толщиной 0,5 мм, с нанесением через 1 интервал в 1 см значка высотой 2 мм*

В - 4 - 12,5	Проектируемая лесная полоса: В – водорегулирующая (соответственно П – полезащитная; Пв – приводораздельная; Пб – прибалочная; По – приовражная и т.д.). 4 – номер лесной полосы; 12,5 – ширина, в м *Вычерчивается красным цветом в виде кружков красного цвета диаметром 1 мм, расстоянием между кружками 10 мм и характеристикой лесной полосы*
6	Проектируемые дороги внутрихозяйственного значения *Вычерчиваются штриховой линией красного цвета с длиной штриха 2 мм, толщиной 0,2 мм и разрывом между штрихами 1 мм. Ширина дороги (м) указывается вместо одного штриха цифрой высотой 2 мм*
В - 4 - 12,5 6	Граница поля севооборота с проектируемыми дорогой и лесной полосой *Вычерчивается согласно ранее приведенному описанию с расстоянием между проектными элементами 0,5 мм*
IV / 112 IIIпз / 73	Номера и площади полей севооборотов (полевого и почвозащитного) *Номера полей и их площади вычерчиваются красным цветом в виде дроби, где числитель – номер поля и тип севооборота, знаменатель – площадь поля, га. Номера полей обозначаются римскими цифрами (числами), высотой 6 мм с площадью поля до 100 га и 8 мм – свыше 100 га. Площади полей обозначаются арабскими цифрами (числами) высотой букв на 2 мм меньше обозначения номера поля. Обозначения “пз” (соответственно “к” – кормовой, “з” – земляничный, “ов” – овощной и т.д. кроме полевого) выполняются буквами высотой равной $^1/_2$ высоты цифры, обозначающей номер поля*
IV / 112 57 IV - 16	Номера и площади обособленных частей полей, образующих общую площадь поля *Площади частей полей (57,16) вычерчиваются черным цветом с высотой цифр (чисел) на 2 мм меньше обозначения общей площади поля. Обозначение номера поля и его общей площади помещается на большей по площади из всех обособленных частей поля*
4 / 4,5	Сплошное облесение земель, не используемых в сельском хозяйстве: 4 – номер участка облесения; 4,5 – площадь, га *Обозначается беспорядочно вычерченными кружками красного цвета, диаметром 1 мм. Высота цифр в обозначении 3 мм. Толщина линии, выполненной красным цветом,0,2 мм*

	Кустарник почвозащитный *Вычерчивается аналогично предыдущему условному знаку*
	Валы водозадерживающие *Вычерчиваются красным цветом внемасштабным условным знаком с толщиной линии 0,8 мм*
	Канавы водоотводные *Вычерчиваются зеленым цветом с толщиной линии 0,8 мм и высотой букв 3 мм*
	Валы-канавы *Вычерчиваются зеленым цветом с толщиной линии 0,8 мм и высотой букв 3 мм*
	Валы-ложбины *Вычерчиваются зеленым цветом линией толщиной 0,8 мм и обозначаются буквами высотой 3 мм*
	Распылители стока *Обозначаются значками красного цвета и перпендикулярно расположенными линиями толщиной 0,8 мм и размерами 6 мм и 4 мм*
	Выполаживание оврагов; 4 – номер оврага, 10 – площадь, га *Вычерчиваются внемасштабным условным знаком красного цвета, цифрами высотой 3 мм на плане в месте запроектированного выполаживания*
	Постоянные (каменные, бетонные, железобетонные), донные запруды *Вычерчиваются внемасштабным условным знаком красного цвета на плане в месте запроектированной запруды*
	Донные запруды *Вычерчиваются внемасштабным условным знаком красного цвета на плане в месте запроектированной запруды*
	Консольные перепады с выпуском и распределителем *Вычерчиваются внемасштабным условным знаком красного цвета на плане в месте запроектированного перепада*

	Залуженный водосток *Вычерчиваются двумя параллельными линиями зеленого цвета с расстоянием 2 мм между ними и окрашенным (заштрихованным) зеленым цветом внутри*
	Направление основной обработки почвы (поля, участки) *Вычерчиваются линиями красного цвета толщиной 0,3 мм и длиной 1 см*
	Контурная обработка почвы (поля, участка) *Вычерчиваются линиями красного цвета толщиной 0,3 мм в направлении предполагаемой обработки*
	Вспашка с почвоуглублением *Вычерчивается двумя перпендикулярными линиями красного цвета, толщиной 0,3 мм и размерами 1 см и 3 мм*
	Безотвальная вспашка (обработка) *Вычерчивается линией красного цвета длиной 1 см в направлении предполагаемой обработки и дополненной внемасштабным значком*
	Бороздование или обвалование *Вычерчивается красным цветом внемасштабным условным значком*
	Прерывистое бороздование *Вычерчивается красным цветом внемасштабным условным значком*
	Лункование *Вычерчивается красным цветом внемасштабным условным значком*
	Устройство микролиманов *Вычерчивается красным цветом внемасштабным условным значком*
	Щелевание *Вычерчивается красным цветом внемасштабным условным значком*
	Кротование *Вычерчивается красным цветом внемасштабным условным значком*
	Кулисы *Вычерчивается красным цветом внемасштабным условным значком*
	Полосы-буферы постоянные *Вычерчивается двумя параллельными линиями толщиной 0,2 мм красного цвета с кружками диаметром 2 мм, залитыми красным цветом и расстоянием между кружками 2 мм*
	Полосы-буферы временные *Вычерчивается двумя параллельными штриховыми линиями толщиной 0,2 мм красного цвета с длиной штриха 5 мм и расстоянием между штрихами 5 мм. Диаметр кружков между парой параллельных штрихов 2 мм и расстояние между кружками 2 мм*

Приложение II–5

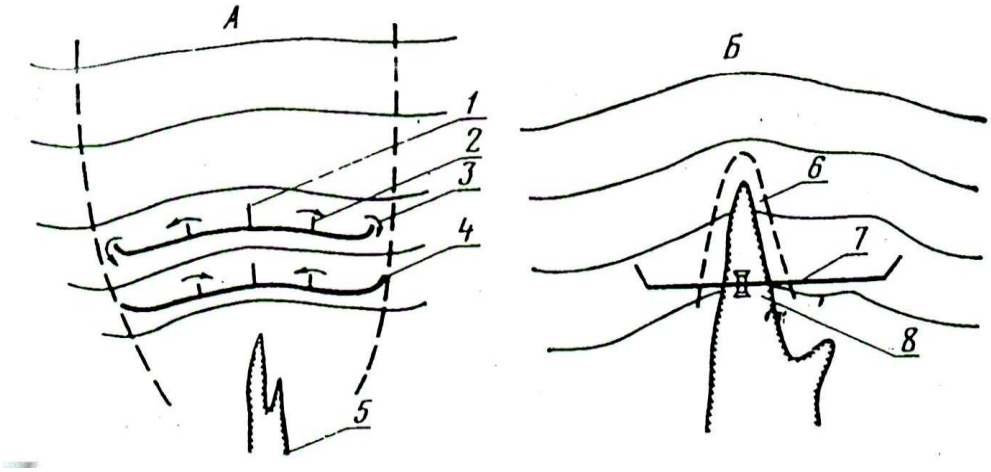


Условные обозначения:

- граница участков с различной крутизной склона
- граница категорий эрозионноопасных земель
- 1-3° - крутизна склона, град.
- I - земли I категории
- II - земли II категории
- III - земли III категории
- IV - земли IV категории
- V - земли V категории

Фрагмент карты категорий эрозионноопасных земель, совмещенной с картой крутизны склонов

Приложение II–6



Размещение водозадерживающих валов: А – у вершины оврага; Б – ниже вершинного перепада; 1- глубокая перемычка; 2- открытая перемычка; 3- открытая шпора; 4- глухая шпора; 5- овраг; 6- зона

выполаживания; 7- водозадерживающий вал; 8- донный водовыпуск

Приложение II–7

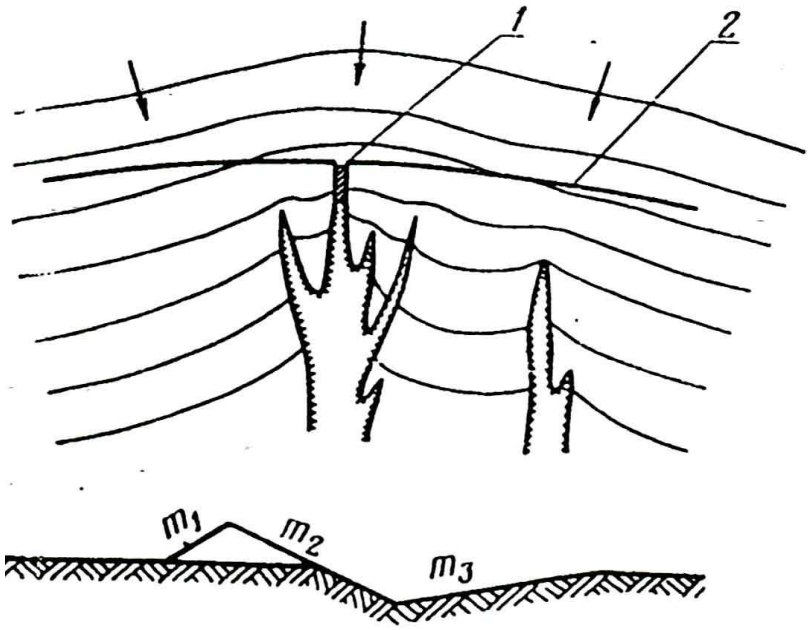


Схема размещения водоотводящих валов:
1- водосбросное сооружение; 2 - водоотводящий вал и его профиль m_1– 1-1,5; m_2– 1:2; m_3– 1:2,5

Приложение II–8

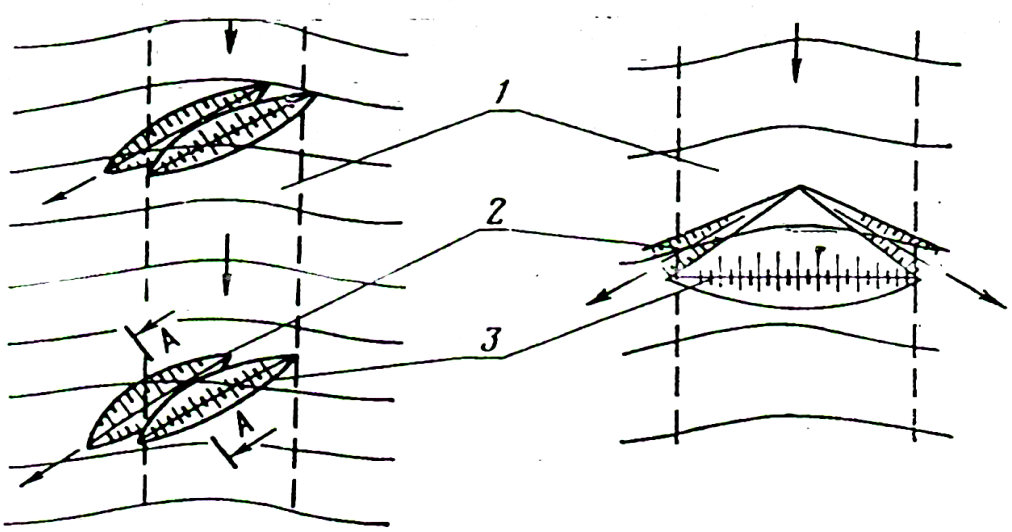
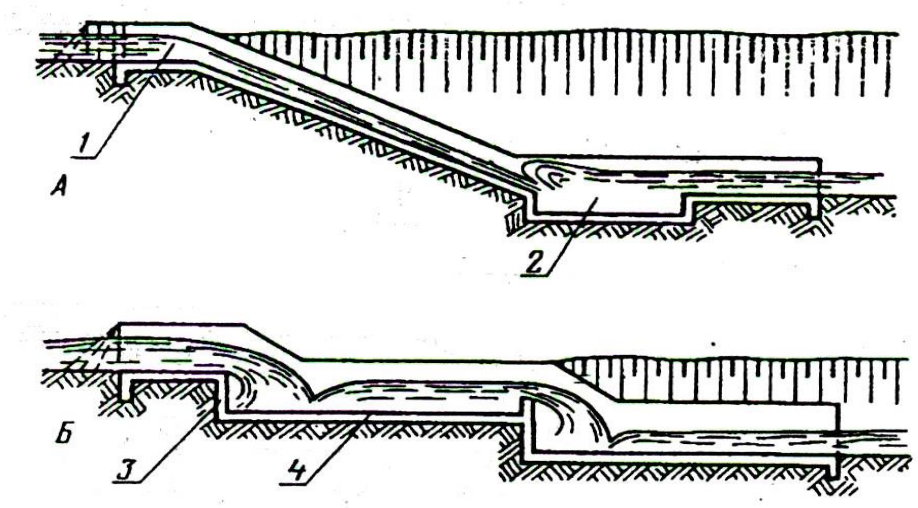


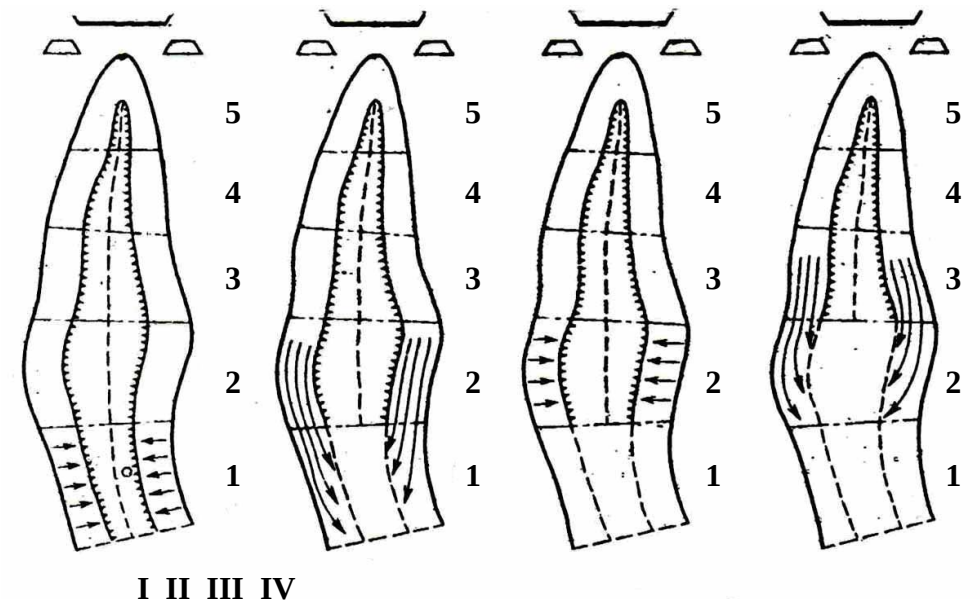
Схема размещения распылителей стока: 1 - ложбина; 2 - выемка; 3 - земляная насыпь

Приложение II–9



Виды вершинных водосбросных сооружений: А – быстроток; Б – перепад; 1- вход; 2- водобойный колодец; 3- стенка падения; 4- ступень

Приложение II–10



Условные обозначения:

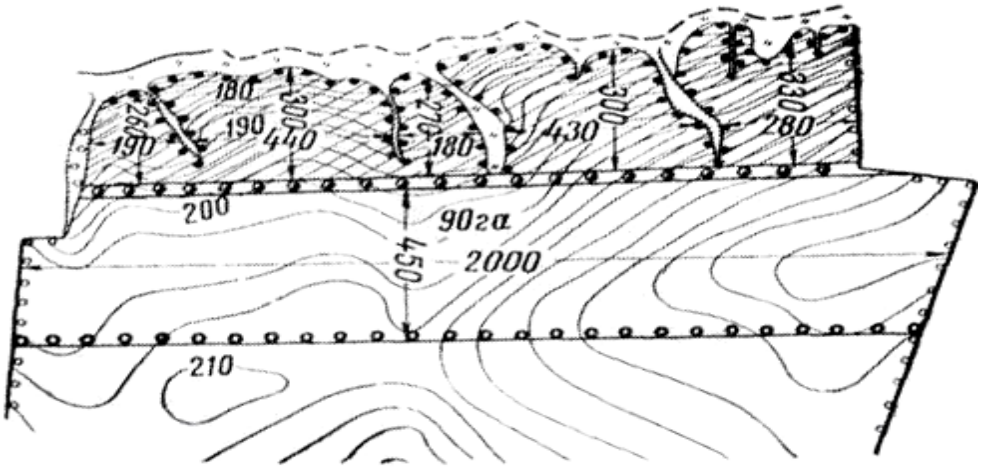
I – IV	Последовательность операций		Направление работы бульдозера
			Водоотводный вал
1–5	Номера рабочих участков		Резерв почвы

Последовательность выполнения работ по выполаживанию оврага

Приложение II–11

Схема размещения севооборотов и основных защитных лесных насаждений при выпуклом типе профиля водосборов: В – приводораздельная лесная полоса; С – водорегулирующая; Б – прибалочная

Приложение II–11-а



Условные обозначения:

Полевой севооборот	Водорегулирующая лесная полоса
Почвозащитный севооборот	Прибалочная лесная полоса
Приводораздельная лесная полоса	Дополнительные лесные полосы

Пример размещения севооборотов и основных защитных лесных насаждений при выпуклом типе профиля водосборов

Приложение II–12

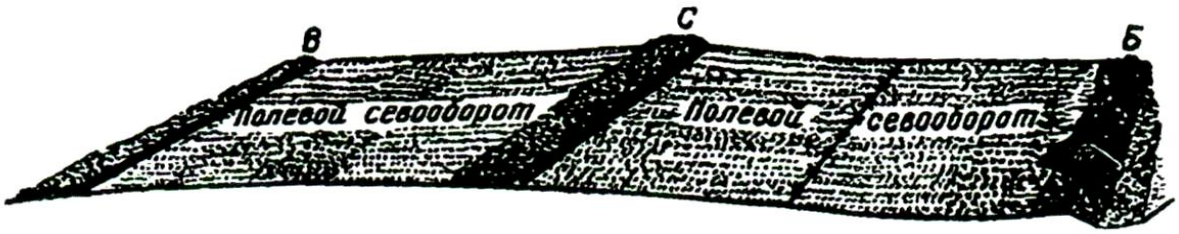
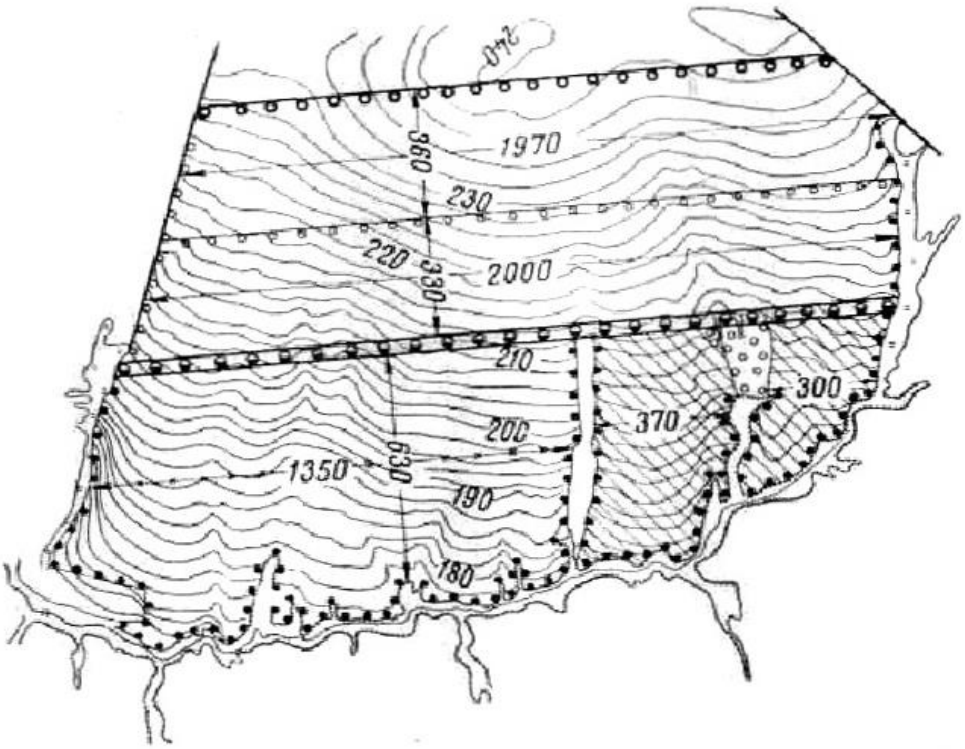


Схема размещения севооборотов и основных защитных лесных насаждений при прямом типе профиля водосборов: В – приводо-раздельная лесная полоса; С – водорегулирующая; Б – прибалочная

Приложение II–12-а



Условные обозначения:

- Полевой севооборот
- Почвозащитный севооборот
- Приводораздельная лесная полоса
- Водорегулирующая лесная полоса
- Прибалочная лесная полоса
- Дополнительные лесные полосы
- Сплошные облесения
- Травяная полоса-буфер

Пример размещения севооборотов и основных защитных лесных насаждений при прямом типе профиля водосборов

Приложение II–13

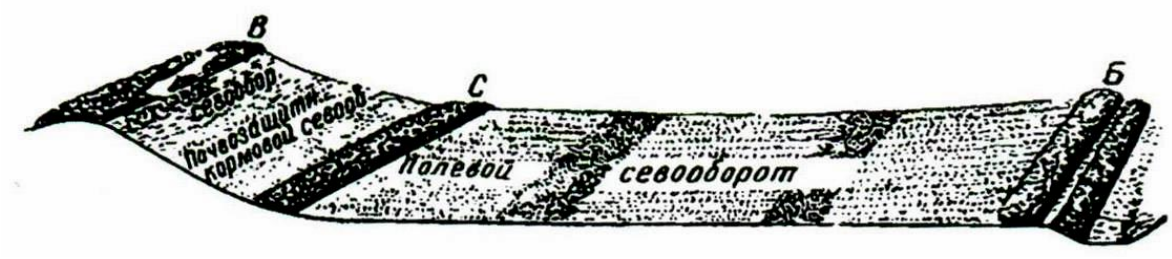
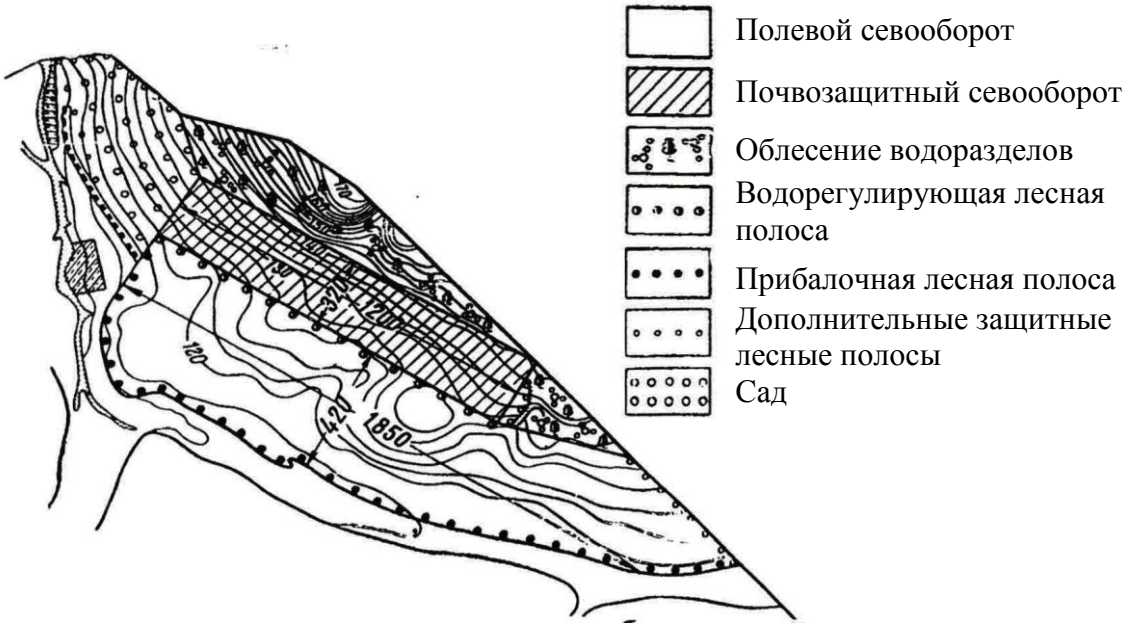


Схема размещения севооборотов и основных защитных лесных полос при вогнутом типе профиля водосборов: В – приводораздельная лесная полоса; С – водорегулирующая; Б – прибалочная

Приложение II–13-а

Условные обозначения:



Пример размещения севооборотов и основных защитных лесных полос при вогнутом типе профиля водосборов

Приложение II–14

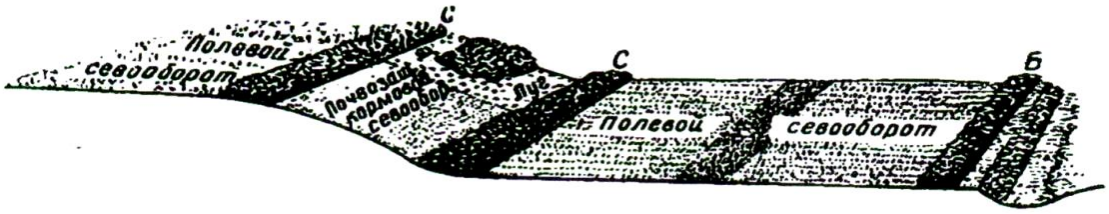
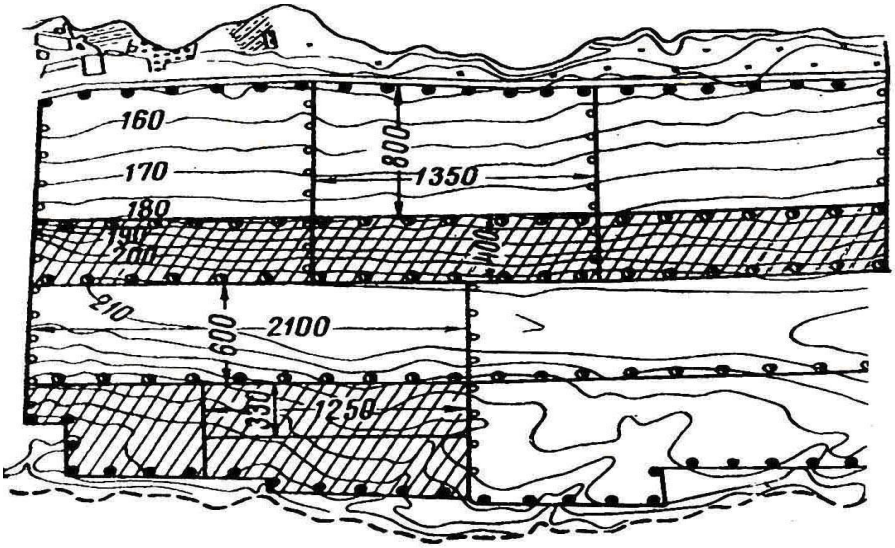


Схема размещения севооборотов и основных защитных лесных полос при выпукло-вогнутом типе профиля водосборов: С – водорегулирующая лесная полоса; Б – прибалочная

Приложение II–14-а

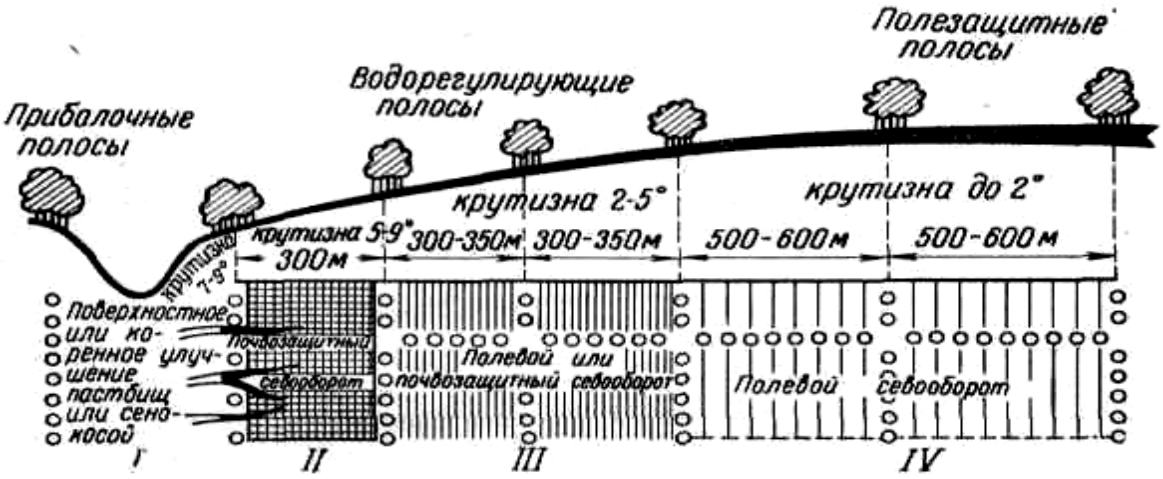


Условные обозначения:

- Прибалочная лесная полоса
- Дополнительные защитные лесные полосы
- Полевой севооборот
- Почвозащитный севооборот
- Водорегулирующая лесная полоса

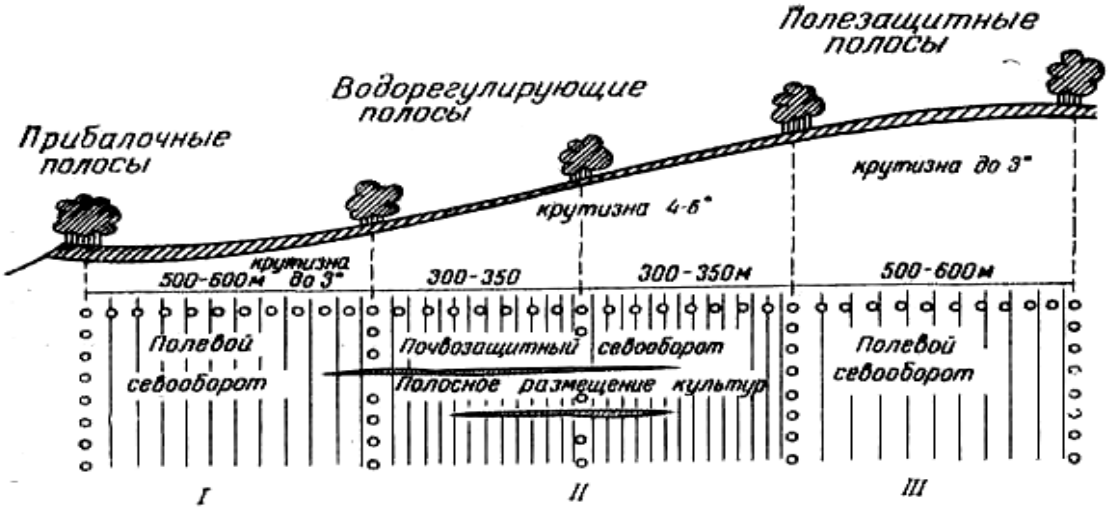
Пример размещения севооборотов и основных защитных лесных полос при выпукло-вогнутом типе профиля водосбора

Приложение II–15



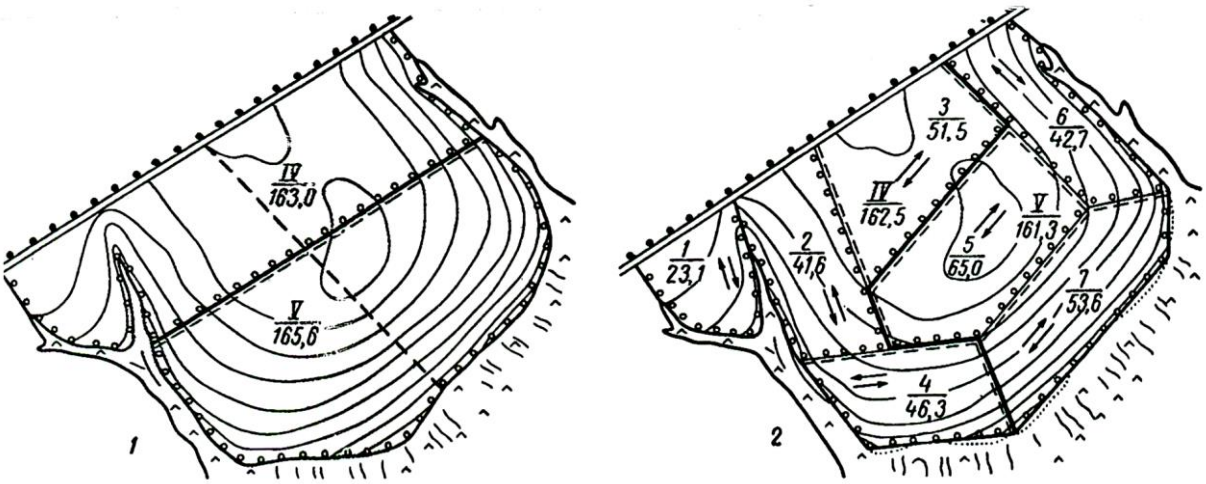
Вариант комплекса противоэрозионных мероприятий на выпуклом склоне: I – при сполаживании или террасировании склоны можно использовать под сады, виноградники или лесные насаждения; II – засыпка размывов и промоин, устройство валов с широким основанием и применение других водозадерживающих приемов, залужение нераспахиваемых участков; III – водорегулирующие лесные полосы в сочетании с обвалованием по нижней опушке полосы или со щелеванием междурядий, водозадерживающие приемы обработки почвы (гребнистая вспашка, микролиманы); IV – полезащитные лесные полосы и агромелиоративные мероприятия (гребнистая вспашка, бороздование и другие приемы, направленные на задержание поверхностного стока).

Приложение II–16



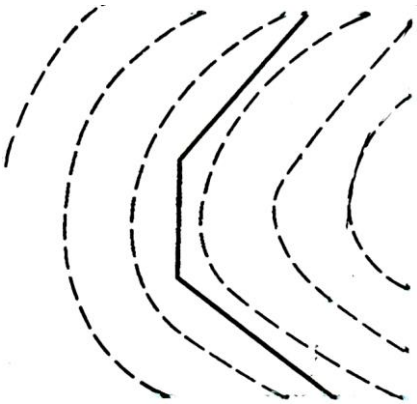
Вариант комплекса противоэрозионных мероприятий на вогнутом склоне: I – полезащитные полосы и агромелиоративные мероприятия; II – засыпка размывов и промоин, водорегулирующие полосы в сочетании с обвалованием по нижней опушке полосы или со щелеванием междурядий, водозадерживающие приемы обработки почвы; III – полезащитные полосы и агромелиоративные мероприятия.

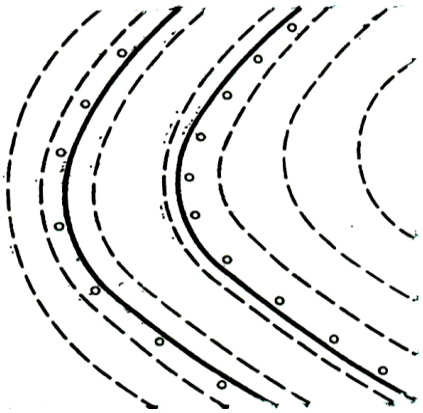
Приложение II–17



Примеры размещения двух полей полевого севооборота на обособленном всхолмленном участке пашни:
1 – неправильное размещение полей в целом; 2 – правильное расположение полей и защитных лесных полос, сделанное с учетом предварительного размещения на склонах отдельно обрабатываемых агротехнически однородных участков

Приложения II–18, II–19

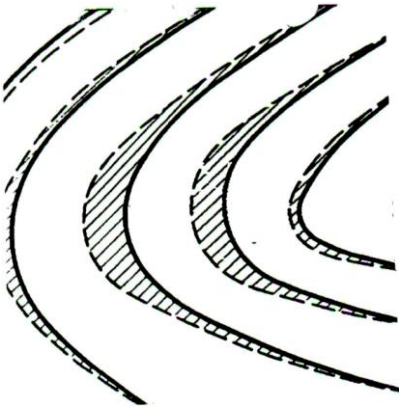


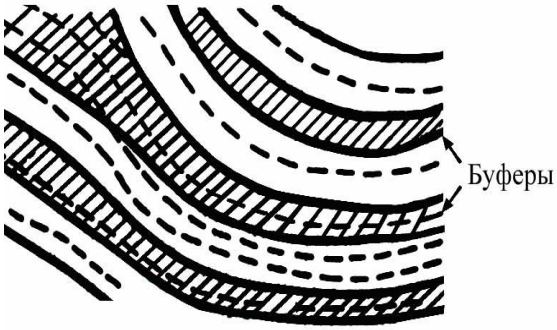


Контурно – прямолинейное размещение линейных элементов

Контурно-параллельное размещение линейных элементов

Приложения II–20, II–21





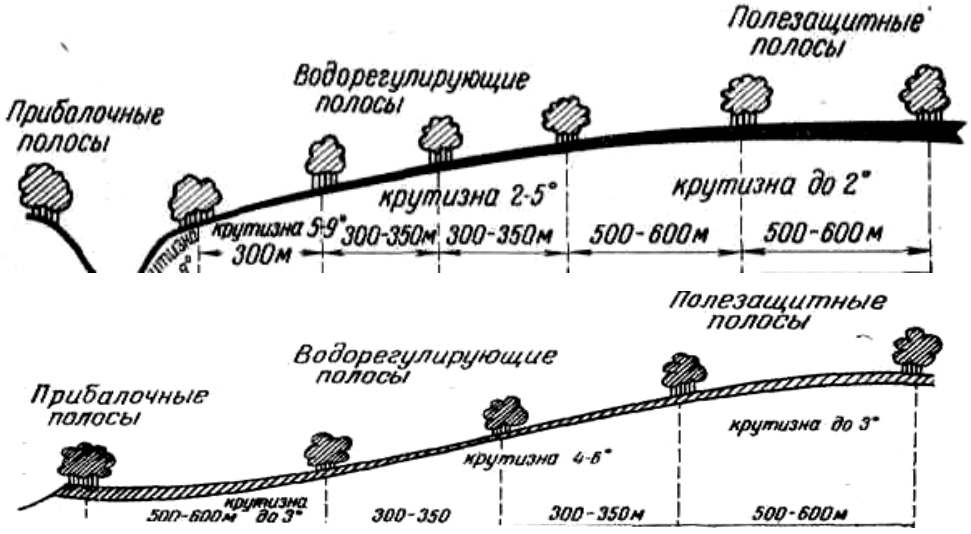
Контурное размещение линейных элементов с выведением клиньев при обработке на края или в середину поля

Размещение линейных элементов с контурно-буферной системой возделывания культур

Приложение II–22

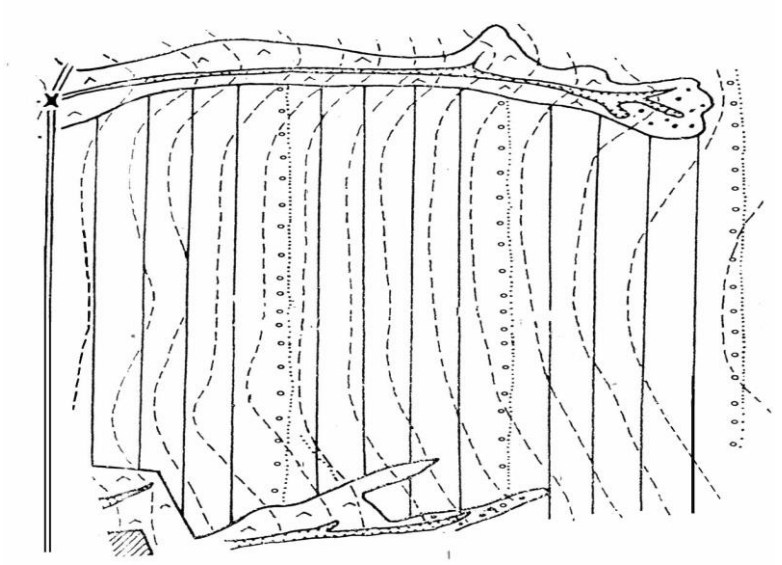
а.

б.



Схемы размещения защитных лесных полос на разных типах склонов: а) выпуклом; б) вогнутом

Приложение II–23



Условные обозначения:

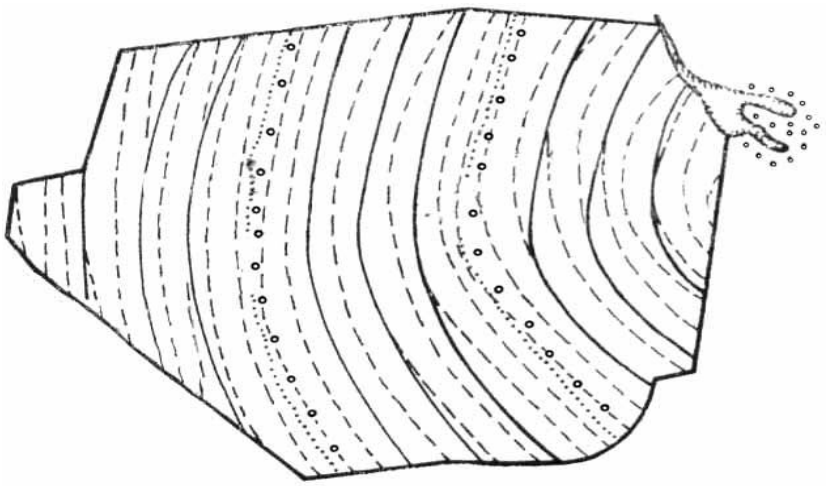
– – – горизонтали

—— линии загонов механизированной обработки

∘ ∘ ∘ запроектированные лесные полосы

Схема размещения линейных элементов на поперечно-прямом склоне

Приложение II–24



Условные обозначения:

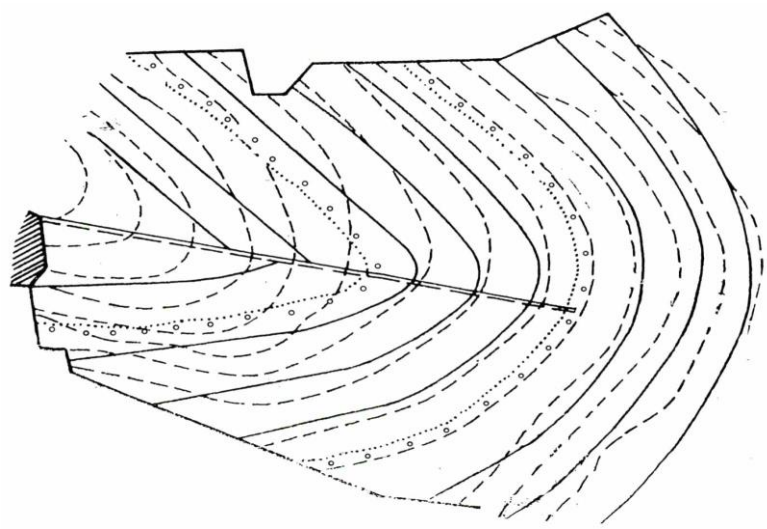
– – – горизонтали

—— линии загонов механизированной обработки

∘ ∘ ∘ запроектированные лесные полосы

Схема размещения линейных элементов на поперечно-выпуклом склоне

Приложение II–25



Условные обозначения:

– – – – горизонтали

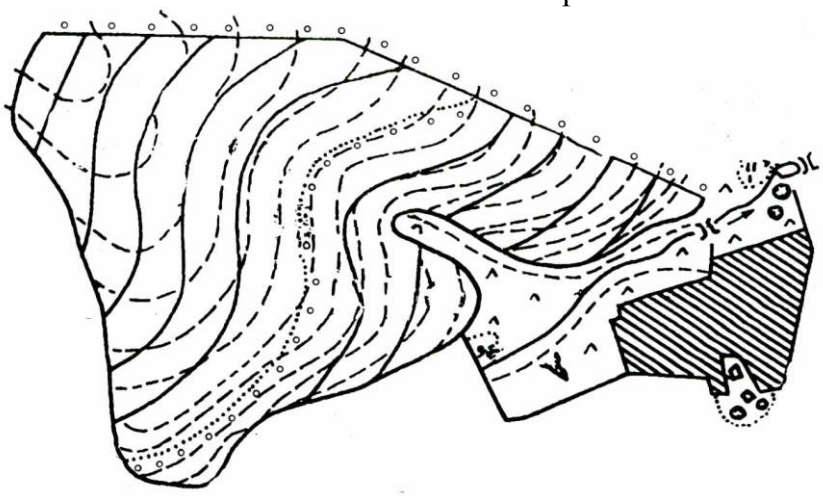
—— линии загонов механизированной обработки

∘ ∘ ∘ ∘ запроектированные лесные полосы

– – – запроектированные дороги

Схема размещения линейных элементов на поперечно-выпуклом склоне с возрастающей крутизной поперечных скатов от водораздела к их основаниям

Приложение II–26



Условные обозначения:

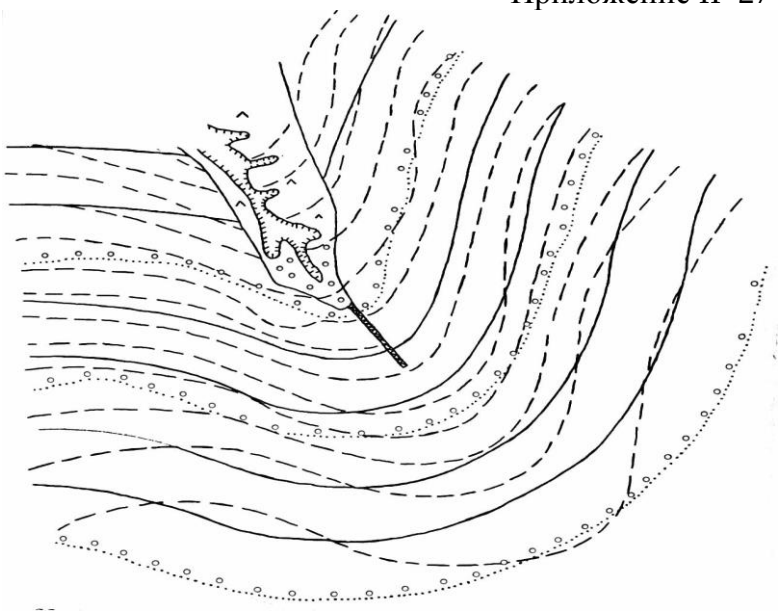
– – – горизонтали

—— линии загонов механизированной обработки

∘ ∘ ∘ запроектированные лесные полосы

Схема размещения линейных элементов на поперечно-вогнутом склоне с одинаковой крутизной на всех скатах

Приложение II–27

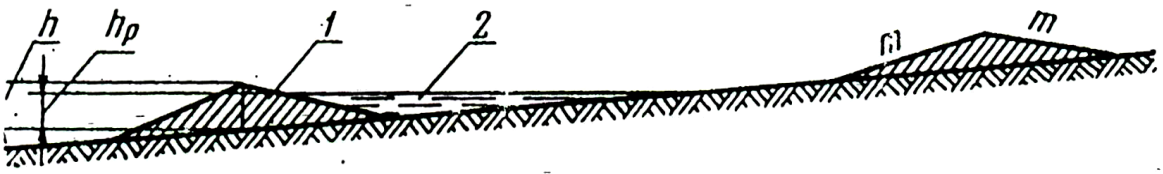


Условные обозначения:

- - - - горизонтали
——— линии загонов механизированной обработки
° ° ° ° запроектированные лесные полосы
залужение

Схема размещения линейных элементов на поперечно-вогнутом склоне с уменьшающейся крутизной поперечных скатов

Приложение II–28



Валы – террасы: 1-вал; 2-прудок; h-высота вала; hp-рабочая высота вала; m-2: 8-12

Приложение II–27

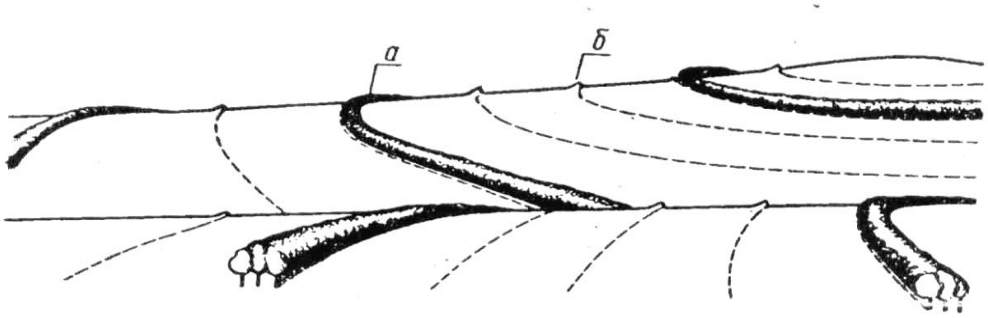
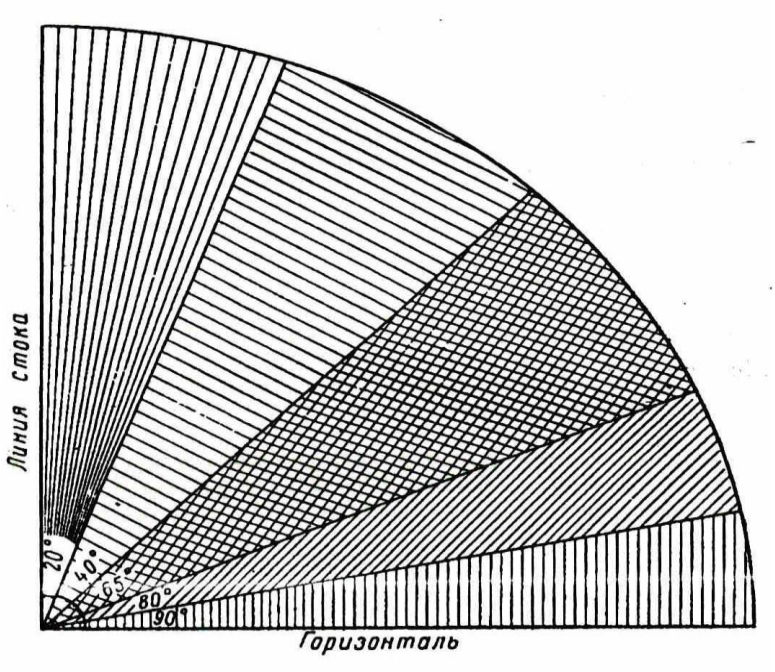


Схема расположения лесных полос (а) и валов-канав (б) на склоне

Приложение II–29

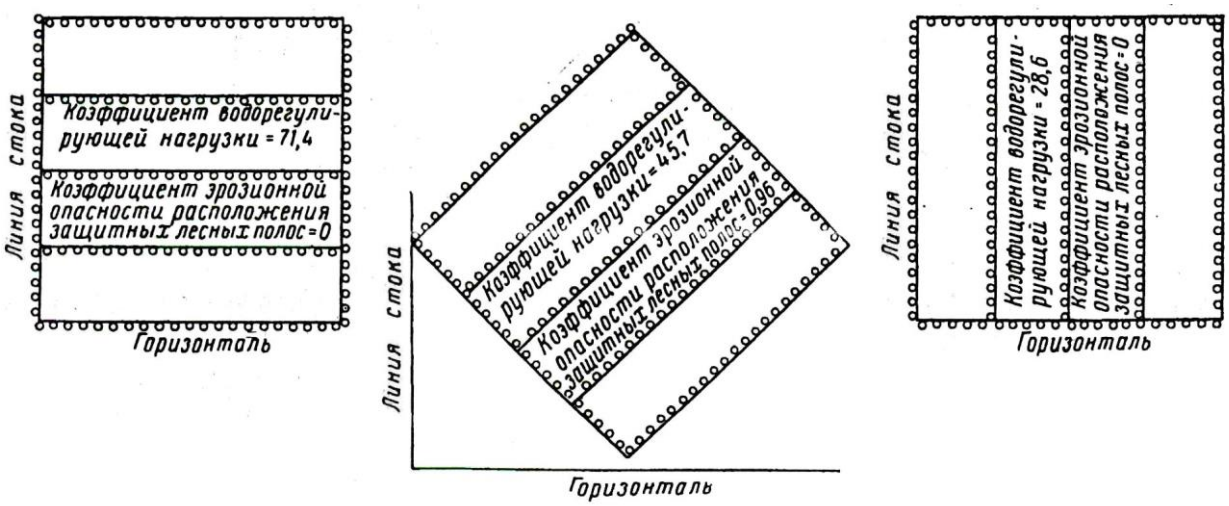


Условные обозначения

- Полосы ветрозащитные и снегораспределительные эрозионно безопасные
- Полосы, главным образом, ветрозащитные и снегораспределительные и лишь частично водорегулирующие, значительноэрозионно опасные
- Полосы водорегулирующие, максимально эрозионно опасные (не желательные)
- Полосы водорегулирующие, значительно эрозионно опасные
- Полосы наибольшего водорегулирующего значения и наиболее эрозионно безопасные

Группировка защитных лесных полос по их водорегулирующему значению и эрозионной безопасности их расположения на склонах в зависимости от их ориентировки по линии стока

Приложение II–30



Оценка противоэрозионной роли систем защитных лесных насаждений при их различной ориентировке по линии стока