

**Не предусмотрено учебным планом  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ. 07.02 Эрозиоведение**

---

*(наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

**Направление подготовки (специальность) 21.03.02 Землеустройство и кадастры**

**Профиль образовательной программы Землеустройство**

**Форма обучения очная**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Конспект лекций.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Лекция № 1 Факторы и формы проявления эрозии почв.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Лекция № 2 Свойства эродированных почв. Эродированные почвы Оренбургской области.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Лекция № 3 Почвозащитные мероприятия в борьбе с водной эрозией.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4 Лекция № 4 Размещение линейных элементов организации территории склоновых земель. Группировка почв по классам эрозионной опасности.....</b>	<b>8</b>
<b>1.5 Лекция № 5 Мероприятия по защите почв от водной эрозии. Противодефляционные почвозащитные мероприятия.....</b>	<b>11</b>
<b>1.6 Лекция № 6 Мероприятия по защите почв от водной эрозии. Противодефляционные почвозащитные мероприятия.....</b>	<b>15</b>
<b>1.7 Лекция № 7 Сущность почвозащитной системы.....</b>	<b>20</b>
<b>1.8 Лекция № 8 Агроландшафтные полосы и система почвозащитных мероприятий на них.....</b>	<b>23</b>
<b>2. Методические материалы по выполнению лабораторных работ .....</b>	<b>27</b>
<b>2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Знакомство с основными формами проявления эрозии почв.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Знакомство с основными факторами эрозии почв....</b>	<b>28</b>
<b>2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Основные признаки эродированных почв.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Показатели дефлированности почв.....</b>	<b>30</b>
<b>2.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Почвенно-эрозионное районирование Оренбургской области.....</b>	<b>31</b>
<b>2.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Знакомство с составными частями противоэрозионных мероприятий.....</b>	<b>32</b>
<b>2.7 Лабораторная работа № ЛР-7 Основные принципы группировки почв по классам эрозионной опасности.....</b>	<b>32</b>
<b>2.8 Лабораторная работа № ЛР-8 Знакомство с составными частями протиодефляционных мероприятий.....</b>	<b>33</b>
<b>2.9 Лабораторная работа № ЛР-9 Знакомство с агролесомелиоративными протиодефляционными мероприятиями.....</b>	<b>34</b>

<b>2.10</b>	<b>Лабораторная работа № ЛР-10</b> Знакомство агротехническими противо- дефляционными мероприятиями.....	34
<b>2.11</b>	<b>Лабораторная работа № ЛР-11</b> Знакомство с основными задачами почво- защитного комплекса.....	35
<b>2.12</b>	<b>Лабораторная работа № ЛР-12</b> Изучение основных принципов формиро- вания агроландшафтных полос.....	36
<b>2.13</b>	<b>Лабораторная работа № ЛР-13</b> Знакомство с картой-схемой распростране- ния оврагов.....	37
<b>2.14</b>	<b>Лабораторная работа № ЛР-14</b> Знакомство с основными элементами ов- ражно-балочной сети.....	38
<b>2.15</b>	<b>Лабораторная работа № ЛР-15</b> Знакомство с классификацией оврагов..	40

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1. 1 Лекция № 1 ( 2 часа).

**Тема:** «Факторы и формы проявления эрозии почв»

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Факторы проявления эрозии почв
2. Формы проявления эрозии почв

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

#### 1. Наименование вопроса № 1

##### 1. Факторы проявления эрозии почв

Основные факторы, определяющие интенсивность проявления водной эрозии: рельеф, климат, свойства почв и почвообразующих пород, степень покрытия растительностью и ее характер, хозяйственная деятельность человека.

Связь эрозии с определявшими её факторами выражается в виде:

$$\Xi = f (P_{\text{л}} * K * П * P_{\text{с}} * A) \quad (1)$$

где  $P_{\text{л}}$  - рельеф;

$K$  - климат;

$П$  - свойства почв и почвообразующих пород;

$P_{\text{с}}$  - растительность;

$A$  - антропогенный фактор.

$f$  - время

Одним из основных факторов эрозии является рельеф местности. Рельеф суши не только определяет особенности формирования стока талых и дождевых вод и связанных с ним процессов эрозии и закономерности залегания несмытых, смытых и намывных почв, но и сам часто формируется под воздействием эрозии почв и горных пород.

Форма склона оказывает существенное влияние на процессы смыва. На прямых склонах (рис. 3а) выраженный смыв проявляется приблизительно от середины склона.

На выпуклых (рис. 3б) - эрозия сильнее выражена в нижней части, где самые крутые участки склона.

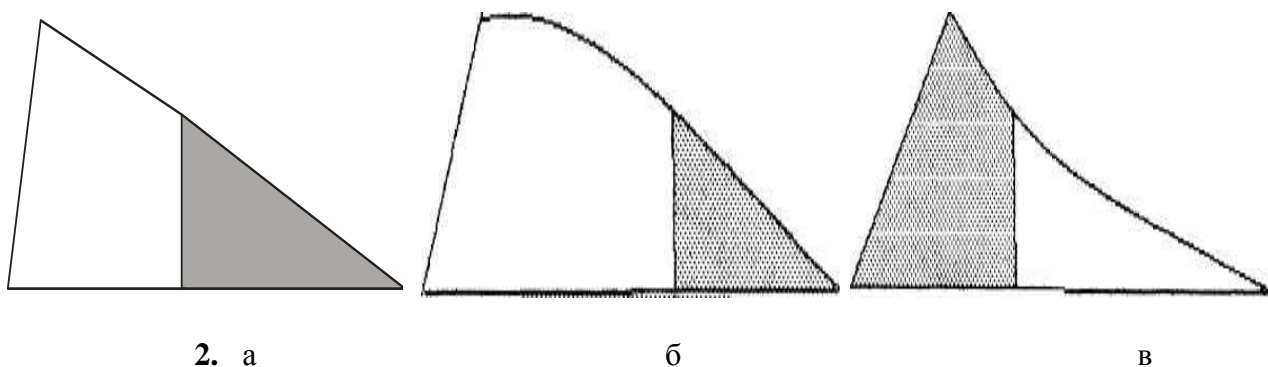


Рисунок 3 – Формы склонов.

Склоны вогнутой формы (рис. 3в) сильно смыты в верхней более крутой части.

На выпуклых склонах величина поверхностного смыва больше, чем на прямых, а на вогнутых – меньше.

Из климатических особенностей наибольшее значение для проявления эрозии имеют осадки, их распределение в течение года и количество, выпадающее за один дождь. При неравномерности выпадения вероятность эрозионных процессов возрастает. Обильный ливень, выпадающий раз в 3-5 лет, способен за несколько минут произвести такое разрушение почвы, которое может вызвать сток талых вод за десятилетие.

Роль ветра в проявлении водной эрозии выражается в перераспределении снега на местности, в результате чего на полях создаются условия для глубокого промерзания, почва становится водонепроницаемой, сток талых вод значителен даже при небольшом снежном покрове.

## 2. Наименование вопроса № 2

### 1. Формы проявления эрозии почв

В зависимости от фактора, вызывающего разрушение почвы, различают водную и ветровую эрозию. Развитие водной эрозии связано с рельефом местности, разрушение почвы начинается при уклоне более 1 - 2°. Ветровая эрозия может проявляться даже на совершенно ровных участках. В районах орошения эрозия может возникнуть при поливах культур и называется ирригационной.

По интенсивности протекания современных процессов водной и ветровой эрозии различают **нормальную** (естественную) и **ускоренную** (экссессивную). Нормальная или геологическая - возникает на поверхности почвы покрытой естественной растительностью. Этот процесс без вмешательства человека протекает очень медленно и большого вреда не наносит.

С количественной стороны процесс эрозии почв характеризуют интенсивностью смыва (или сдувания), выражаемой в т/га в год, либо мощностью утраченного слоя почвы в единицу времени (мм/год). В этих же единицах измеряют и скорость почвообразования. О степени опасности эрозии можно судить, сопоставив интенсивность смыва (или сдувания) почвы со скоростью почвообразовательного процесса. Если интенсивность эрозии меньше скорости почвообразования, то можно предположить, что она не представляет опасности для данной почвы. Такую эрозию принято считать **нормальной**. Если интенсивность потерь почвы больше скорости почвообразования, ее считают **ускоренной**.

Ускоренная или современная эрозия подразделяется на **поверхностную, струйчатую и линейную**.

Поверхностная или плоскостная эрозия выражается в постепенном, равномерном смыве почвенных частиц при стоке дождевых и талых вод. Каждый из перечисленных видов эрозии может сопровождаться проявлением смыва или размыва почвы, но чаще всего – и того и другого в зависимости от местоположения изучаемого участка на склоне.

Плоскостная эрозия вызывается движением сплошной пелены стока. Реальные условия для ее образования создаются редко и смыв почвы осуществляется преимущественно струйчатыми потоками. Граница перехода поверхностной эрозии в линейную также условна: считается, что если следы эрозии на поле исчезают в результате обычной обработки почвы, то это – поверхностная эрозия, если нет – линейная.

Протекая незаметно, поверхностная эрозия наиболее опасна из всех видов эрозии, так как с больших площадей сносит наиболее плодородный поверхностный перегнойно-аккумулятивный горизонт и обнажает переходный. Смываемые частицы образуют темные полосы, бордюры намывных почв в низинах.

## **1. 2 Лекция № 2 ( 2 часа).**

**Тема:** Вред причиняемый эрозией

### **1.1.2 Вопросы лекции:**

1. Вред причиняемый эрозией

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

Наименование вопроса № 1

Вред причиняемый эрозией

Эрозия почв сопровождается потерей талых и ливневых вод с обрабатываемых склоновых земель усиливая, тем самым, их аридизацию в степной и сухостепной зонах, что в сочетании с потерей плодородия является главной причиной падения урожаев сельскохозяйственных культур. Помимо недобора сельскохозяйственной продукции, вредоносность эрозии характеризуется рядом других особенностей.

Во-первых, в результате смыва и размыва почв происходит ухудшение плодородия не только в местах проявления эрозии, но и на нижерасположенных землях за счет отложения наносов, расчленения полей оврагами.

Во-вторых, в результате эрозионных процессов с площадей, подвергающихся смыву и размыву, наряду с огромной потерей собственно почвы, отчуждается большое количество органического вещества, минеральных удобрений и пестицидов, что ведет к заилению водоемов, загрязнению воды в них и снижению их продуктивности, в то время как другие виды деградации почв не оказывают существенного отрицательного влияния на реки, пруды и окружающую природную среду в целом.

Третьей, наиболее яркой, отличительной особенностью эрозии по сравнению с другими видами деградации является полное разрушение почв оврагами, дробление крупных полей на множество мелких участков с весьма сложной конфигурацией, неудобных для применения современной техники.

## **1. 3 Лекция № 3 (2 часа).**

**Тема:** Свойства эродированных почв. Эродированные почвы Оренбургской области.

### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Свойства эродированных почв.

2. Эродированные почвы Оренбургской области.

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Наименование вопроса № 1

1. Свойства эродированных почв.

Разрушительная сила эрозии проявляется в уменьшении мощности верхних слоев горизонтов почв и в нарушении строения почвенного профиля. Это влечет к уменьшению запасов гумуса и питательных веществ, изменению физических свойств, уменьшению плодородия почв.

Эродированными называются почвы, потерявшие свою верхнюю часть под влиянием эрозионных процессов. Свойства таких почв заметно ухудшаются и изменяются под воздействием многих природных факторов. Общие признаки и свойства, характерные для

большинства эродированных почв следующие:

1) Уменьшение мощности их профиля и меньшая глубина залегания карбонатов, чем у незеродированных почв того же генетического типа согласно классификации, почвы по степени эродированности делятся на четыре категории: слабо, средне, сильно и очень сильно смытые.

2) Механический состав верхнего горизонта почвы обеднен глинистыми и илистыми фракциями (диаметр меньше 0,01 мм), в результате выноса их водой или ветром. В верхнем горизонте накапливаются более крупные частицы размером более 0,05 мм. С увеличением поверхности почвы эрозии эти изменения усиливаются.

3) Количество органического вещества в почве уменьшается с увеличением ее эродированности. Особенно мало гумуса в сильно смытых почвах на участках крутых склонов. Пищевой режим их неудовлетворителен вследствие пониженного содержания подвижных соединений азота, фосфора, калия и микроэлементов.

4) Прочность и количество водопрочных агрегатов, по мере увеличения смытости почв, уменьшается, т.к. снижается содержание глинистых фракций и органического вещества. Почвы имеют повышенную объемную массу и низкую пористость и уменьшение некапельной скважности.

5) В эродированных почвах ухудшается водный, воздушный и пищевой режимы, снижается полевая влагоемкость и водопроницаемость, повышается испарение почвенной влаги, ухудшается аэрация в суточном температурном режиме.

6) В эродированных почвах мало микроорганизмов. С увеличением смытости почвы понижаются численность спорообразующих аммоиндикаторов микроорганизмов усваивающих минеральные формы азота, нитрифицирующих и др.

7) Физико-механические свойства этих почв также изменены, в них повышается мягкость и пластичность.

Перечисленные свойства эродированных почв, в конечном счете, влияют на величину и качество урожая.

Чем почвы сильнее эродированы, тем больше они отличаются от своих несмытых аналогов по строению профиля, химическому и гранулометрическому составу, водным, воздушным режимам, биогенности и другим показателям.

Неблагоприятные изменения в свойствах эродированных почв приводят к ухудшению их питательного режима, снижению урожая и его качества.

## Наименование вопроса № 2

### Эродированные почвы Оренбургской области.

Интенсивное сельскохозяйственное использование территории области особенно сильно сказалось на гумусном состоянии – основном показателе почвенного плодородия. Исследованиями установлено, что вследствие активной дегумификации содержание гумуса в пахотном слое степных почв за последние 30-35 лет в среднем уменьшилось на 20 %. По данным качественной характеристики земель 1996г. (проводится один раз в 5 лет) из общего количества сельскохозяйственных угодий более половины подвержены водной и ветровой эрозии, 24,4 % представлены засоленными и солонцеватыми почвами, 3,7 % переувлажнены и заболочены. В юго-восточных районах области на площади около 800,0 тыс.га отмечены процессы опустынивания.

В соответствии с почвенно-эрозионным районированием Оренбургской области юго-восточные районы попадают в зону слабой водной и очень сильной ветровой эрозии. Дефляционно опасные земли составляют здесь большую часть территории (72 %), преобладают земли средней степени опасности. Наиболее сильно ветровая эрозия проявляется в Соль-Илецком и Илекском районе, где площадь дефлированных земель достигает почти

половины общей. Средняя площадь угодий, подверженных дефляции в пределах региона, составляет 32 %, что в 3 раза превышает среднеобластной показатель.

#### **1. 4 Лекция № 4 (2 часа).**

**Тема:** Почвозащитные мероприятия в борьбе с водной эрозией

##### **1.1.1 Вопросы лекции:**

- 1 Агротехнические приемы.
2. Агролесомелиоративные мероприятия.

##### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

###### **1. Наименование вопроса № 1**

###### **1 Агротехнические приемы.**

Одним из компонентов противозерозионной системы являются агротехнические приемы. Они способны обеспечить полезную отдачу уже в первый год своего применения. К ним относятся почвозащитная обработка и способы посева, удобрение, снегозадержание и др. Ведущее место среди них занимает обработка почвы.

Обработка регулирует соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз почвы. Придает определенную направленность химическим, физико-химическим, биологическим процессам. Ускоряет или замедляет темпы синтеза и разрушения органического вещества.

С ее помощью можно повысить водопроницаемость почв, создать на полях водозадерживающий микрорельеф, придать поверхности пашни более устойчивое к эрозии и дефляции состояние, рассеять концентрированный поверхностный сток, а в случае необходимости отвести его в эрозионно безопасное место. Большинство из этих приемов являются влагосберегающими, так как с их помощью улавливают осадки на месте выпадения, переводят их в более глубокие слои почвы, уменьшают испарение.

Агротехнические приемы, направленные на защиту почв от эрозии и дефляции, условно можно разделить на 2 группы общие и специальные. Общие приемы обработки почвы те, для проведения которых не требуется специальная техника. Они осуществляются орудиями общего назначения с учетом некоторых особенностей почвозащитной агротехники. Но главная их задача – выполнение обычных агротехнических операций.

К общим почвозащитным приемам относятся вспашка, культивация, посев поперёк склона или по горизонталям рельефа; выбор необходимой, согласно конкретным условиям глубины обработки почвы, исключение операций, связанных с выравниванием поверхности почвы при проведении поздних осенних обработок.

Для обеспечения максимального задержания осадков в месте их выпадения необходимы специальные агротехнические приемы, основные требования к которым такие же, как и к общим. К специальным приемам обработки почвы относятся те, которые усложняют технологические процессы по сравнению с общими. Специальные почвозащитные приемы выполняются не только специальными средствами механизации, но и орудиями общего назначения. Обычный плуг ПН-4-35 можно использовать для напашки распылителей стока или проведения фигурного валкования.

Специальные агротехнические приемы по своему назначению делятся на несколько групп:

- приемы, направленные на создание противозерозионного микрорельефа на поверхности пашни (лункование, прерывистое, а также извилистое или фигурное бороздование, создание микролимнов, обвалование простое и фигурное, ячейкование);
- приемы, повышающие водопроницаемость почв (щелевание, кротование, почвоуглубление, обработка чизелем, глубокое полосное рыхление);
- приемы, придающие поверхности пашни устойчивую поверхность (микрокулисная обработка, мульчирование, обработка поверхности пашни полимерами, сохранение на поверхности почвы



- пожнивных остатков);
- приемы, обеспечивающие задержание снега на полях (посев кулис, поделка снежных валиков, полосное уплотнение).

По наблюдениям А.Д. Орлова (1977 г.) в Западной Сибири в верхней части склонов, где почти нет необходимости применять почвозащитные приемы формируется поверхностный сток и образуются потоки, смыывающие почву с нижележащих участков склонов. Таким образом, почвы склонов получают с водораздельных участков не просто определенное количество воды, а, как правило, воду в концентрированном потоке, обладающем значительной размывающей энергией. Ниже по склону эти потоки усиливаются, и сдерживать их размывающее действие могут только гидротехнические сооружения, а не емкости или преграды, создаваемые агротехническими приемами (лунки, борозды, валики и т. п.). Свидетельством этому служит малая эффективность бороздования, лункования и обвалования на склонах с микроложбинами.

Различные почвенно-гидрологические условия местности по разному влияют на эффективность агротехнических мероприятий. В лесной и лесостепной зонах специальные агротехнические приемы практически не оказывали никакого влияния на развитие эрозионных процессов, а в некоторых случаях даже усиливали их. В степной и сухостепной зонах обеспечивали задержание поверхностного стока слоем от 5 до 20 и более миллиметров.

Не до конца остался изученным вопрос по сочетанию различных агротехнических приемов, когда появляется возможность проявления качественно новых свойств и возможностей (эмерджентность). В частности, мероприятия по совмещению посевов кулис со щелеванием, проведенные на черноземах южных (Ростовская обл.), позволили достаточно существенно воздействовать на процесс поглощения почвой влаги зимних осадков, сократить коэффициент поверхностного стока в 3,7 раза, повысить урожайность озимой пшеницы на 0,43 т/га. Это стало возможным через воздействие на природные факторы – увеличение снегозапасов, снижение глубины промерзания почвы и др.

Кроме того, почвозащитные агротехнологии даже в пределах одного склона, должны изменяться дифференцированно, в зависимости от особенностей проявления смыва почвы и выращиваемых культур. Такой дифференцированный подход к использованию эрозионноопасных земель возможен в системе почвозащитного комплекса в адаптивно-ландшафтном земледелии.

Агролесомелиорация — раздел мелиорации, охватывающий вопросы улучшения природных условий сельскохозяйственных угодий защитными лесными насаждениями. Мелиорирующая роль лесных насаждений велика и многообразна. Она выражается в улучшении водного и температурного режима сельскохозяйственных угодий, повышении противозэрозионной (противодефляционной) стойкости почв, снижении интенсивности воздействия на почвы водных и воздушных потоков. Степень выраженности тех или иных мелиоративных функций лесного насаждения зависит от сочетания природных условий в месте его нахождения и от характеристик самого насаждения. Сочетание природных условий обуславливает мелиоративную направленность лесного насаждения и, следовательно, требования, которым оно должно отвечать.

На водораздельных склонах помимо опасности ветровой эрозии почв возникает опасность смыва и размыва почв. Поэтому лесные насаждения на склонах помимо почвозащитных должны выполнять и функции по перехвату поверхностного стока дождевых и талых вод и переводу его полностью или частично во внутри почвенный сток. Чем больше опасность эрозии почв (т.е. чем длиннее и круче склон при прочих равных условиях), тем больше внимания следует уделять обеспечению возможности выполнения лесополосой своих стокорегулирующих функций. На практике это реализуется в том, что на склонах круче 2° линейные лесные насаждения ориентируют в направлении, перпендикулярном линии стока, без учета направления ветра. Такие насаждения называют стокорегулирующими лесными полосами.

На землях, прилегающих к оврагам и балкам, существует повышенная опасность концентрации поверхностного стока и связанная с ней опасность роста оврагов. Поэтому лесные полосы должны быть приспособлены для перехвата концентрированного стока, перевода его полностью или частично во внутри почвенный. Лесные полосы, расположенные вдоль бровки балки, называют прибалочными, а полосы, расположенные вдоль бровки оврага или его вершины, называются приовражными.

Днища оврагов и балок, на водосборах которых сток не зарегулирован, являются местом переноса и отложения почвы, смытой с полей на водосборах. Одним из эффективных способов задержания твердого стока в пределах балок, затухающих оврагов и их конусов выноса является насаждение деревьев и кустарников. Защитное лесное насаждение по дну и склонам оврагов, балок,

ложбин, предназначенное для задержания наносов, называется илофильтром.

#### *Механизм действия стокорегулирующих лесных насаждений*

Основное назначение стокорегулирующих лесных насаждений — перехват поверхностного стока и перевод его во внутрипочвенный. Водорегулирующая способность лесного насаждения зависит от множества факторов, главными из которых являются интенсивность впитывания воды почвой, продолжительность процесса впитывания, интенсивность поступления воды в лесополосу, площадь лесополосы. Эти факторы влияют непосредственно на процесс впитывания воды почвой. Множество других факторов влияет опосредованно, через воздействие на указанные факторы.

## Наименование вопроса № 2

### Агролесомелиоративные мероприятия.

При устройстве стокорегулирующих полос из сельскохозяйственного использования изымается наиболее ценная часть земельного фонда — пахотные земли. Уменьшения отчуждения пашни можно добиться путем уменьшения ширины лесополосы и путем увеличения расстояния между соседними лесополосами на склоне. Уменьшение ширины сопровождается уменьшением объема впитавшейся в лесополосе воды, но эффективность лесополосы, т.е. объем воды, поглощаемой каждым квадратным метром поверхности почвы в лесополосе, увеличивается. Оптимальная полоса должна, следовательно, отвечать двум противоположным требованиям — с одной стороны, требованию максимальной эффективности, т.е. быть узкой, с другой стороны, требованию максимального объема поглощаемой воды, т.е. быть широкой. Оптимальная ширина, которая удовлетворяет этим двум противоречащим друг другу требованиям, лежит в пределах от 10 до 20 м.

Увеличение расстояния между соседними лесополосами приведет к увеличению объема стока, поступающего в лесополосу вследствие увеличения ее водосборной площади. Одним из эффективнейших способов является устройство в лесополосе простейших гидротехнических сооружений. На более крутых склонах, а также на склонах с ложбинами и промоинами, на нижней опушке или в последнем междурядье устраивают канавы с валом.

#### Гидротехнические сооружения.

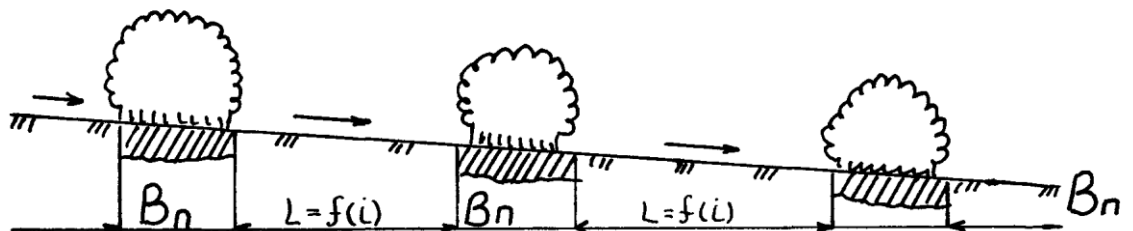


Рисунок — Размещение стокорегулирующих лесных полос на участках с уклоном до  $12^\circ$ .  $B_n$  — ширина лесной полосы,  $L$  — расстояние между лесными полосами.

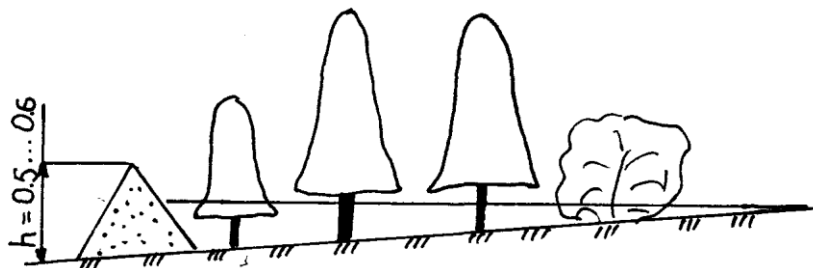


Рисунок — Лесная полоса усиленная земляным валом.

Создание экологически устойчивых агроландшафтов предусматривает рациональное использование земель гидрографического фонда.

Эти земли испытывают наибольшую эрозионную нагрузку, так как через них проходит

сток воды со всей водосборной площади. Они в большей мере поражены оврагами и нуждаются в мелиорации не только с позиций повышения продуктивности земель, но и с позиций охраны рек и водоемов от транспортируемых через эти системы продуктов смыва. Кроме того, предупреждение оврагообразования, приостановление роста оврагов на этих землях сохранит от разрушения пашню на прилегающих к балочной сети склонах. По агроэкологическому состоянию земель гидрографического фонда можно судить о противоэрозионном устройстве территории пашни и в целом агроландшафта (Г.Н. Черкасов, 1997 г.).

Ухудшение травостоя кормовых угодий ведет к усилению поверхностного стока талых и дождевых вод. Поэтому мероприятия направленные на улучшение и повышение продуктивности земель гидрографического фонда являются не только одним из путей увеличения производства кормов, но и надежным средством защиты почв от эрозии. Она осуществляется за счет снижения смыва почв, а также кольматации наносов.

Для повышения продуктивности сенокосов и пастбищ, а следовательно, и противоэрозионной устойчивости рекомендуется проводить поверхностное и коренное их улучшение. При поверхностном улучшении травостоя проводят дискование, подсев семян многолетних трав, вносят удобрения, на склонах балок перед уходом в зиму делают щелевание. Коренное улучшение предполагает зяблевую вспашку, если мы имеем на мелиорируемом участке достаточно мощный гумусовый слой, или безотвальное рыхление на маломощных и на почвах легкого гранулометрического состава. До этого проводят тщательную разделку дернины тяжелыми дисковыми боронами. Перед посевом почву культивируют, боронуют, прикатывают.

## **1.5 Лекция № 5 (2 часа).**

**Тема:** Размещение линейных элементов организации территории склоновых земель. Группировка почв по классам эрозионной опасности.

### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1.1 Размещение линейных элементов.

1.2 Группировка почв по классам эрозионной опасности.

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Наименование вопроса № 1

2. 1.1 Размещение линейных элементов.

Правильно разместить линейные элементы организации территории склоновых земель можно только в порядке внутрихозяйственного землеустройства с использованием плана землепользования с горизонталями и материалов почвенно-эрозионного обследования. В основе контурной организации территории лежит распределение земель по крутизне склонов и интенсивности проявления эрозионных процессов. Для этой цели используют картограммы крутизны склонов, эродированности почв и др.

М.И. Лопыревым (1999 г.) предложены способы размещения линейных элементов территории на склонах, которые показывают, что на эрозионно-опасных землях прямолинейное размещение элементов территории чаще всего нецелесообразно, т.к. не отвечает требованиям снижения интенсивности смыва почв, формированию экологически однородных ландшафтных полос (рис.

ба и бб). При прямолинейно-контурном размещении линейных элементов прямолинейные границы полей (рабочих участков) намечают вдоль основного направления горизонталей, причём на отдельных отрезках направление границ может быть изменено в соответствии с изменением направления горизонталей (рис. 6б). При такой организации территории между изломами границ создаются условия для прямолинейной обработки. Однако в местах самих изломов образуются клинья и огрехи, кроме того, на сложных склонах прямолинейные отрезки часто значительно отклоняются от изогнутых горизонталей, что может привести к возникновению стока и смыва почвы. Способ обычно применяют на рассеивающем типе склонов с крутизной до  $3^\circ$ .

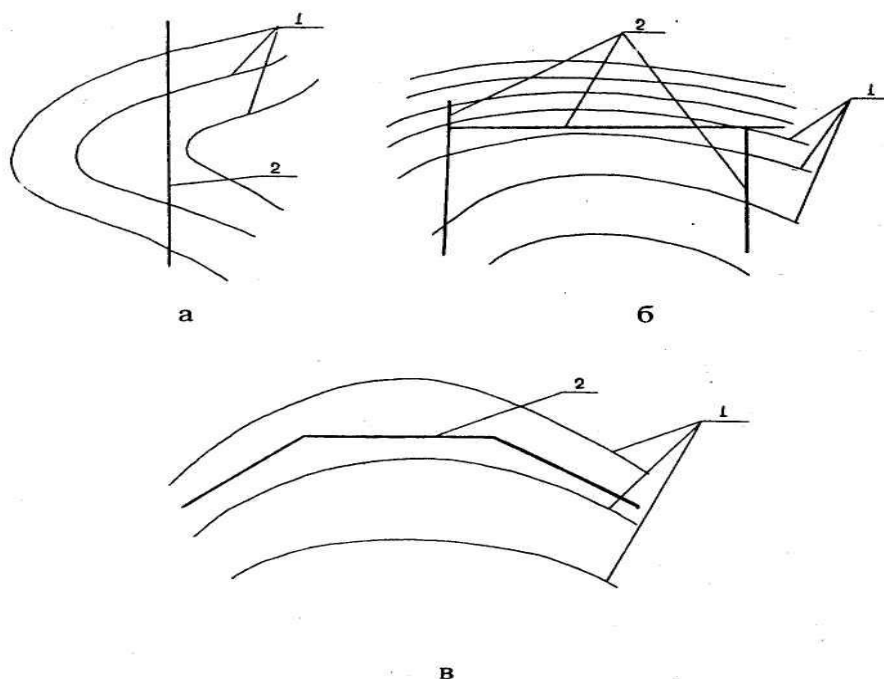


Рис. 6. Способы размещения линейных элементов

а – размещение линейных элементов поперек основного склона б – прямолинейное размещение линейных элементов в – прямолинейно-контурное размещение линейных элементов 1 – горизонтали; 2 – линейные элементы

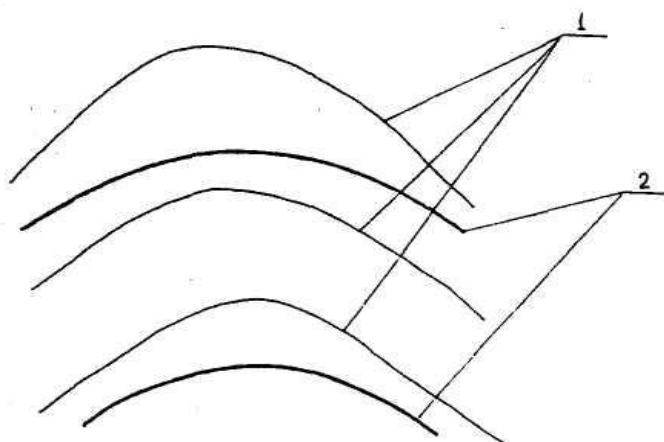


Рис. 7. Контурно-параллельное размещение линейных элементов

1 – горизонтали; 2 – линейные элементы

При контурно-параллельной организации границы участков проектируются параллельно

одной, усреднённой для данного массива пашни, горизонтали (рис. 7). Этот способ применяется на сложных формах рельефа. К его недостаткам относится то, что он обеспечивает правильную обработку лишь вблизи этой горизонтали, а в других местах обработка будет вестись под углом к горизонталям.

При контурном размещении линейных элементов границы участков и обработка проектируются строго по горизонталям (рис. 8а). Возможности применения этого приёма ограничены, и хотя способ обеспечивает наилучшие условия для задержания стока и уменьшения смыва почвы, из-за непараллельности горизонталей между загонами образуются остаточные клинья и глухие борозды, которые обрабатываются отдельно. В этом случае возможно контурное размещение линейных элементов с выведением корректирующих полос при обработке на края или в середину поля (рис. 8б)

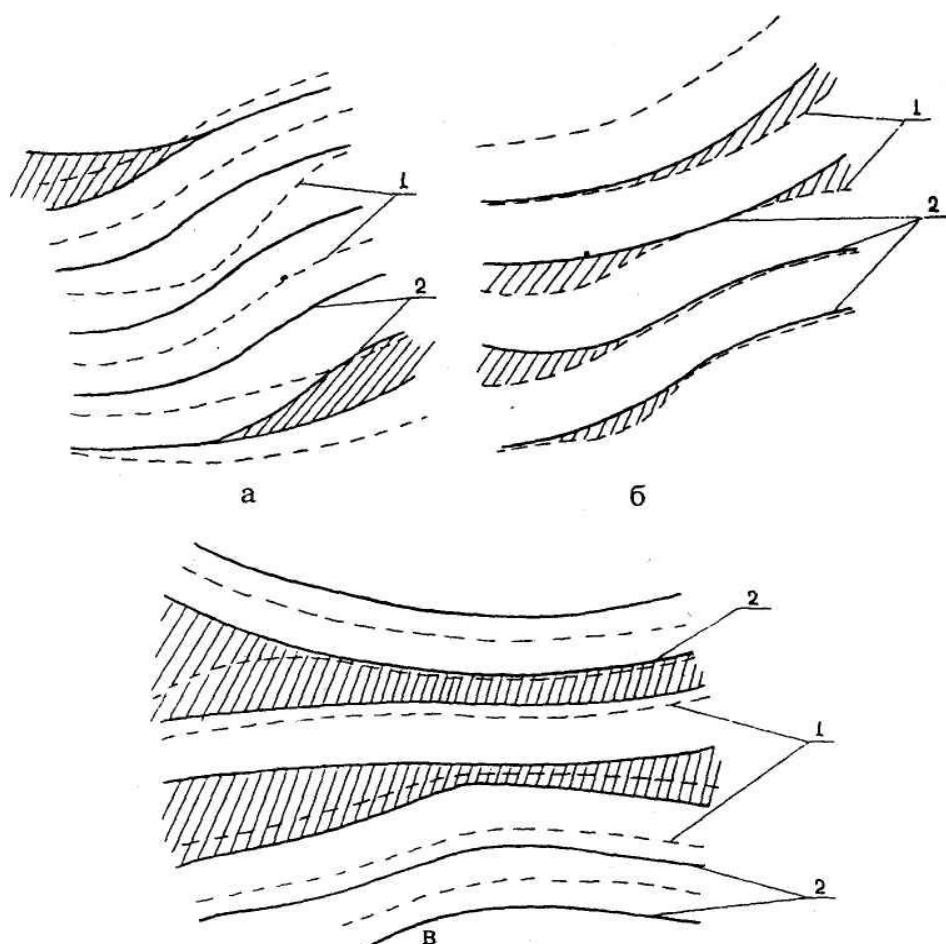


Рис. 8. Контурное размещение линейных элементов

а – размещение линейных элементов с выделением клиньев при обработке на края или в середину поля; б – размещение линейных элементов строго по горизонталям с образованием при обработке замкнутых огрехов и клиньев; в – размещение линейных элементов с контурно-буферной системой возделывания сельскохозяйственных культур

1 – горизонтали; 2 – линейные элементы

Контурное размещение границ может дополняться проектированием внутри полей и рабочих участков буферных полос из многолетних трав.

Как уже было указано, основным положением противозерозионной организации территории является требование к размещению линейных элементов и проведение агротехнических меро-

приятый поперёк движения стока. Однако при сложном рельефе, когда склоны в пределах одного поля или отдельно обрабатываемого рабочего участка имеют разную форму, а горизонтали непараллельные, выполнить это требование бывает достаточно трудно. Кроме того, необходимо учитывать следующие правила (Почвозащитная организация территории склонов, 1986 г.):

- центры контурных линейных элементов должны выходить за пределы рабочего участка (поля);
- при проектировании контурной обработки не следует допускать кривизну рабочих проходов агрегата с радиусом менее критического (60 – 70 м), а если такая кривизна образуется, то необходимо обеспечить её выход за пределы рабочего участка (поля);
- линейные элементы и трассы рабочих проходов агрегатов должны размещаться поперёк движения стока с допустимыми отклонениями от горизонталей.

Допустимая протяжённость линейных элементов вдоль склона или под углом к горизонталям определяется с помощью данных, приведённых в таблицах 1 и 2 по самым эрозионноопасным агрофонам или культурам.

## 1. Наименование вопроса № 2

Группировка почв по классам эрозионной опасности.

Таблица 1 – Группировка почв по устойчивости к размывающему действию воды

Группа почв	Тип и подтип почв	Предельно допустимая скорость стока, м/с
I	Дерново-подзолистые, светло-серые, серые, тёмно-серые почвы	0,12
II	Чернозёмы мощные выщелоченные и чернозёмы оподзоленные, чернозёмы обыкновенные, чернозёмы южные, тёмно-каштановые почвы	0,17
III	Чернозёмы мощные, чернозёмы мощные деградированные	0,20

Таблица 2. Шкала допустимой длины стока по рабочему направлению

Уклон град.	Пар чистый, сахарная свекла, кукуруза на зерно			Подсолнечник, кукуруза на зелёный корм и силос			Озимые, яровые зерновые, пар занятый (вико- овёс)		
	Группа почв								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,5	101	204	283	136	272	378	207	416	577
1,0	63	126	175	84	168	233	127	256	355
3,0	36	74	102	49	98	136	75	150	208
5,0	31	63	87	42	84	117	64	129	178
7,0	29	59	82	39	78	108	60	119	165
10,0	27	55	77	37	73	102	56	112	156

Для повышения точности проектирования границ линейных рубежей сельскохозяйственные угодья по величине расчетного смыва, производимого стоком талых вод и ливневых дождей группируются в семь классов эрозионной опасности:

I – незначительная (до 2,5 т/га),

- II – слабая (2,6 – 5,0 т/га),
- III – умеренная (5,1 – 10,0 т/га),
- IV – средняя (10,1 – 30,0 т/га),
- V – сильная (30,1 – 50,0 т/га),
- VI – очень сильная (50,1 – 70,0 т/га),
- VII – катастрофическая (>70,0 т/га).

Эти классы земель объединяются в четыре агроландшафтные полосы.

Агроландшафтные полосы являются исходной технологической градацией, так как они охватывают близкие по плодородию почвы, однородные по крутизне, экспозиции и форме склоны, имеют относительно одинаковые условия увлажнения и микроклиматические особенности. Поэтому они должны иметь строго определённый режим использования, набор сельскохозяйственных культур и приёмов по стабилизации и повышению их плодородия.

## **1. 6 Лекция № 6 (2 часа).**

**Тема:** Мероприятия по защите почв от водной эрозии. Противодефляционные почвозащитные мероприятия.

### **1.1.2 Вопросы лекции:**

- 1.. Агролесомелиоративные мероприятия.
- 2.. Гидротехнические сооружения.
3. Организационно - хозяйственные мероприятия.

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **Наименование вопроса № 1**

##### **1.. Агролесомелиоративные мероприятия.**

Одним из компонентов противозерозионной системы являются агротехнические приемы. Они способны обеспечить полезную отдачу уже в первый год своего применения. К ним относятся почвозащитная обработка и способы посева, удобрение, снегозадержание и др. Ведущее место среди них занимает обработка почвы.

Обработка регулирует соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз почвы. Придает определенную направленность химическим, физико-химическим, биологическим процессам. Ускоряет или замедляет темпы синтеза и разрушения органического вещества.

С ее помощью можно повысить водопроницаемость почв, создать на полях водозадерживающий микрорельеф, придать поверхности пашни более устойчивое к эрозии и дефляции состояние, рассеять концентрированный поверхностный сток, а в случае необходимости отвести его в эрозионно безопасное место. Большинство из этих приемов являются влагосберегающими, так как с их помощью улавливают осадки на месте выпадения, переводят их в более глубокие слои почвы, уменьшают испарение.

Агротехнические приемы, направленные на защиту почв от эрозии и дефляции, условно можно разделить на 2 группы общие и специальные. Общие приемы обработки почвы те, для проведения которых не требуется специальная техника. Они осуществляются орудиями общего назначения с учетом некоторых особенностей почвозащитной агротехники. Но главная их задача – выполнение обычных агротехнических операций.

К общим почвозащитным приемам относятся вспашка, культивация, посев поперёк склона или по горизонталям рельефа; выбор необходимой, согласно конкретным условиям глубины обработки почвы, исключение операций, связанных с выравниванием поверхности почвы при прове-

дении поздних осенних обработок.

Для обеспечения максимального задержания осадков в месте их выпадения необходимы специальные агротехнические приемы, основные требования к которым такие же, как и к общим. К специальным приемам обработки почвы относятся те, которые усложняют технологические процессы по сравнению с общими. Специальные почвозащитные приемы выполняются не только специальными средствами механизации, но и орудиями общего назначения. Обычный плуг ПН-4-35 можно использовать для напашки распылителей стока или проведения фигурного валкования.

Специальные агротехнические приемы по своему назначению делятся на несколько групп:

- приемы, направленные на создание противоэрозионного микрорельефа на поверхности пашни (лункование, прерывистое, а также извилистое или фигурное бороздование, создание микролиманов, обвалование простое и фигурное, ячейкование);
- приемы, повышающие водопроницаемость почв (щелевание, кротование, почвоуглубление, обработка чизелем, глубокое полосное рыхление);
- приемы, придающие поверхности пашни устойчивую поверхность (микрокулисная обработка, мульчирование, обработка поверхности пашни полимерами, сохранение на поверхности почвы пожнивных остатков);
- приемы, обеспечивающие задержание снега на полях (посев кулис, поделка снежных валиков, полосное уплотнение).

По наблюдениям А.Д. Орлова (1977 г.) в Западной Сибири в верхней части склонов, где почти нет необходимости применять почвозащитные приемы формируется поверхностный сток и образуются потоки, смывающие почву с нижележащих участков склонов. Таким образом, почвы склонов получают с водораздельных участков не просто определенное количество воды, а, как правило, воду в концентрированном потоке, обладающем значительной размывающей энергией. Ниже по склону эти потоки усиливаются, и сдержать их размывающее действие могут только гидротехнические сооружения, а не емкости или преграды, создаваемые агротехническими приемами (лунки, борозды, валики и т. п.). Свидетельством этому служит малая эффективность бороздования, лункования и обвалования на склонах с микроложбинами.

Различные почвенно-гидрологические условия местности по разному влияют на эффективность агротехнических мероприятий. В лесной и лесостепной зонах специальные агротехнические приемы практически не оказывали никакого влияния на развитие эрозионных процессов, а в некоторых случаях даже усиливали их. В степной и сухостепной зонах обеспечивали задержание поверхностного стока слоем от 5 до 20 и более миллиметров.

Не до конца остался изученным вопрос по сочетанию различных агротехнических приемов, когда появляется возможность проявления качественно новых свойств и возможностей (эмерджентность). В частности, мероприятия по совмещению посевов кулис со щелеванием, проведенные на черноземах южных (Ростовская обл.), позволили достаточно существенно воздействовать на процесс поглощения почвой влаги зимних осадков, сократить коэффициент поверхностного стока в 3,7 раза, повысить урожайность озимой пшеницы на 0,43 т/га. Это стало возможным через воздействие на природные факторы – увеличение снегозапасов, снижение глубины промерзания почвы и др.

Кроме того, почвозащитные агротехнологии даже в пределах одного склона, должны применяться дифференцированно, в зависимости от особенностей проявления смыва почвы и выращиваемых культур. Такой дифференцированный подход к использованию эрозионноопасных земель возможен в системе почвозащитного комплекса в адаптивно-ландшафтном земледелии.

Агролесомелиорация — раздел мелиорации, охватывающий вопросы улучшения природных условий сельскохозяйственных угодий защитными лесными насаждениями. Мелиорирующая роль лесных насаждений велика и многообразна. Она выражается в улучшении водного и температурного режима сельскохозяйственных угодий, повышении противоэрозионной (противодефляционной) стойкости почв, снижении интенсивности воздействия на почвы водных и воздушных потоков. Степень выраженности тех или иных мелиоративных функций лесного насаждения зависит от сочетания природных условий в месте его нахождения и от характеристик самого насаждения. Сочетание природных условий обуславливает мелиоративную направленность лесного насаждения и, следовательно, требования, которым оно должно отвечать.

На водораздельных склонах помимо опасности ветровой эрозии почв возникает опасность смыва и размыва почв. Поэтому лесные насаждения на склонах помимо почвозащитных должны выполнять и функции по перехвату поверхностного стока дождевых и талых вод и переводу его полностью или частично во внутри почвенный сток. Чем больше опасность эрозии почв



(т.е. чем длиннее и круче склон при прочих равных условиях), тем больше внимания следует уделять обеспечению возможности выполнения лесополосой своих стокорегулирующих функций. На практике это реализуется в том, что на склонах круче  $2^\circ$  линейные лесные насаждения ориентируют в направлении, перпендикулярном линии стока, без учета направления ветра. Такие насаждения называют стокорегулирующими лесными полосами.

На землях, прилегающих к оврагам и балкам, существует повышенная опасность концентрации поверхностного стока и связанная с ней опасность роста оврагов. Поэтому лесные полосы должны быть приспособлены для перехвата концентрированного стока, перевода его полностью или частично во внутри почвенный. Лесные полосы, расположенные вдоль бровки балки, называют прибалочными, а полосы, расположенные вдоль бровки оврага или его вершины, называются приовражными.

Днища оврагов и балок, на водосборах которых сток не зарегулирован, являются местом переноса и отложения почвы, смытой с полей на водосборах. Одним из эффективных способов задержания твердого стока в пределах балок, затухающих оврагов и их конусов выноса является насаждение деревьев и кустарников. Защитное лесное насаждение по дну и склонам оврагов, балок, ложбин, предназначенное для задержания наносов, называется илофильтром.

#### *Механизм действия стокорегулирующих лесных насаждений*

Основное назначение стокорегулирующих лесных насаждений — перехват поверхностного стока и перевод его во внутрипочвенный. Водорегулирующая способность лесного насаждения зависит от множества факторов, главными из которых являются интенсивность впитывания воды почвой, продолжительность процесса впитывания, интенсивность поступления воды в лесополосу, площадь лесополосы. Эти факторы влияют непосредственно на процесс впитывания воды почвой. Множество других факторов влияет опосредованно, через воздействие на указанные факторы.

При устройстве стокорегулирующих полос из сельскохозяйственного использования изымается наиболее ценная часть земельного фонда — пахотные земли. Уменьшения отчуждения пашни можно добиться путем уменьшения ширины лесополосы и путем увеличения расстояния между соседними лесополосами на склоне. Уменьшение ширины сопровождается уменьшением объема впитавшейся в лесополосе воды, но эффективность лесополосы, т.е. объем воды, поглощаемой каждым квадратным метром поверхности почвы в лесополосе, увеличивается. Оптимальная полоса должна, следовательно, отвечать двум противоположным требованиям — с одной стороны, требованию максимальной эффективности, т.е. быть узкой, с другой стороны, требованию максимального объема поглощаемой воды, т.е. быть широкой. Оптимальная ширина, которая удовлетворяет этим двум противоречащим друг другу требованиям, лежит в пределах от 10 до 20 м.

Увеличение расстояния между соседними лесополосами приведет к увеличению объема стока, поступающего в лесополосу вследствие увеличения ее водосборной площади. Одним из эффективнейших способов является устройство в лесополосе простейших гидротехнических сооружений. На более крутых склонах, а также на склонах с ложбинами и промоинами, на нижней опушке или в последнем междурядье устраивают канавы с валом.

Создание экологически устойчивых агроландшафтов предусматривает рациональное использование земель гидрографического фонда.

Эти земли испытывают наибольшую эрозионную нагрузку, так как через них проходит сток воды со всей водосборной площади. Они в большей мере поражены оврагами и нуждаются в мелиорации не только с позиций повышения продуктивности земель, но и с позиций охраны рек и водоемов от транспортируемых через эти системы продуктов смыва. Кроме того, предупреждение оврагообразования, приостановление роста оврагов на этих землях сохранит от разрушения пашню на прилегающих к балочной сети склонах. По агроэкологическому состоянию земель гидрографического фонда можно судить о противоэрозионном устройстве территории пашни и в целом агроландшафта (Г.Н. Черкасов, 1997 г.).

Ухудшение травостоя кормовых угодий ведет к усилению поверхностного стока талых и дождевых вод. Поэтому мероприятия направленные на улучшение и повышение продуктивности земель гидрографического фонда являются не только одним из путей увеличения производства кормов, но и надежным средством защиты почв от эрозии. Она осуществляется за счет снижения смыва почв, а также кольматации наносов.

Противоэрозионные гидротехнические сооружения проектируются в том случае, если остальные элементы почвозащитной системы не в состоянии предотвратить развитие эрозионных процессов на пашне и овражно-балочных землях. На пахотных склоновых землях они выполняют вспомогательную роль по предотвращению концентрации задержанию или безопасному сбросу временных потоков талых и ливневых вод. В борьбе с оврагообразованием, оползнями, селевыми потоками и русловыми процессами они являются основным средством, предотвращающим развитие эрозии. Гидротехнические сооружения, в отличие от других элементов противоэрозионной системы, характеризуются максимальной водорегулирующей способностью.

Гидротехнические сооружения классифицируются по назначению на следующие типы:

1) водозадерживающие; 2) водонаправляющие; 3) водосбросные; 4) сооружения по закреплению днищ оврагов; 5) берегоукрепительные; 6) противоселевые; 7) противооползневые. В зависимости от места положения подразделяются на несколько видов: а) сооружения на водосборной площади; б) головные; в) овражные; г) русловые; д) донные.

Их отличают высокая эффективность и сравнительно высокая стоимость. Поэтому гидротехнические мероприятия выступают в качестве завершающего звена в комплексе противоэрозионных мероприятий.

### Наименование вопроса № 3

#### Организационно - хозяйственные мероприятия.

Задачи предупреждения ветровой эрозии почв решают путем осуществления комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических и агролесомелиоративных мероприятий. Соотношение между элементами комплекса зависит от конкретных физико-географических и социально-экономических условий. Влияние, оказываемое этим комплексом на все элементы системы земледелия, может быть столь существенным, что приводит к качественному изменению системы, к превращению ее в почвозащитную.

Организационно-хозяйственные мероприятия по охране почв от ветровой эрозии включают работы по обоснованию необходимости принятия мер против ветровой эрозии, создание предпосылок для их осуществления и контроль за их выполнением.

Обоснованием необходимости мероприятий служат результаты оценки потенциальной опасности ветровой эрозии почв и фактического ее распространения. К предпосылкам относятся: проект противоэрозионных мероприятий для отдельного хозяйства, материальные и людские ресурсы для его осуществления.

При составлении проекта учитывается опасность и водной, и ветровой эрозии. В соответствии с проектом производится уточнение специализации хозяйства, трансформация угодий, формирование и размещение севооборотов, реализация агротехнических и агролесомелиоративных противоэрозионных мероприятий.

Основы системного подхода к решению проблемы охраны почв от ветровой эрозии в степных зернопроизводящих районах, используемые проектировщиками, разработаны во ВНИИ зернового хозяйства под руководством академика А.И. Бараева (1975).

Несмотря на то, что зональные почвозащитные системы земледелия насыщены противоэрозионными мероприятиями, в ряде случаев их оказывается недостаточно для предотвращения ветровой эрозии почв. Содержание дополнительных мероприятий зависит от потенциальной опасности ветровой эрозии почв. В данном случае ее оценивают полуколичественным методом, основываясь на результатах почвенно-эрозионного обследования, при котором учитывают и потенциальную подверженность почв ветровой эрозии, и фактическую выраженность эрозионных процессов.

Эффективность организационно-хозяйственных мероприятий напрямую связана с точностью оценки опасности ветровой эрозии почв. В связи с этим возрастает роль количественных методов оценки опасности, основанных на применении ЭВМ.

Полезащитные лесные полосы, действуя как биологическая преграда, снижают скорость ветра, задерживают и распределяют снег на полях, уменьшают расход влаги на физическое испарение, ослабляют вредоносное действие суховея на урожай. Защитно-мелиоративный эффект нарастает пропорционально увеличению высоты древостоя. Все это способствует улучшению микроклиматических и почвенно-гидрологических условий на мелиорируемых землях, что в конечном итоге отражается на урожайности сельскохозяйственных культур.

Ажурные лесные полосы защищают почву на расстоянии равном 37 – 42-кратной их высоте в подветренную сторону. Продуваемые лесные полосы также хорошо защищают почву от выдувания, однако с подветренной стороны на расстоянии до 10 высот наблюдается слабое засекание озимой пшеницы (М.И. Долгилевич и др., 1993 г.). Система полезащитных лесных полос обладает способностью прерывать лавинный эффект развития пыльных бурь. Проявление дефляционного процесса зависит от размера пылесборной площади, особенно от ее длины.

Агротехнические противодефляционные мероприятия затрагивают несколько элементов системы земледелия, в первую очередь порядок использования земли в севообороте и систему механической обработки. С помощью этой группы мероприятий решают задачи снижения скорости ветра в приповерхностном слое и повышения противодефляционной стойкости почвы. Наиболее широкие возможности здесь связаны с использованием почвозащитной роли растительности.

*Почвозащитные севообороты, почвозащитная эффективность сельскохозяйственных культур.*

Почвозащитная эффективность каждой сельскохозяйственной культуры зависит от ее возраста. От посева до появления всходов почвозащитная эффективность всех культур одинакова и равна нулю. Это обусловлено тем, что противодефляционная стойкость посевов до появления всходов целиком определяется противодефляционной стойкостью почвы, которая зависит от свойств почвы, способа подготовки к посеву и особенностей посевной машины. Начиная с момента появления всходов почвозащитная эффективность большинства культур увеличивается по мере роста и развития растений и достигает некоторого предельного значения, обусловленного биологическими особенностями культуры (высота, листовая поверхность, поверхность стеблей) и способом посева (полосный, гнездовой, узкорядный и т.д.). После уборки урожая почвозащитные функции переходят к растительным остаткам. Почвозащитная эффективность любой культуры изменяется в течение года. Изменяется и вероятность сильных ветров, способных вызвать ветровую эрозию, которая, как следует из изложенного выше, подчиняется определенным географическим закономерностям: в одних местах пыльные бури бывают преимущественно весной, в других — летом и т.д. Это обуславливает трудность однозначной оценки почвозащитной эффективности тех или иных культур. Тем не менее, некоторые заключения сделать можно.

Практически не защищены от ветровой эрозии почвы паровых полей, не занятых растительностью. Весьма мало отличаются от паровых полей по этому показателю почвы, занятые под свеклу, капусту, лук и подобные по технологии возделывания и биологическим особенностям культуры. Их наземной биомассы обычно не хватает в течение всего сезона для сколько-нибудь эффективной защиты почвы от выдувания.

Более эффективны в этом отношении такие культуры, как кукуруза, подсолнечник, хлопчатник. Почвы под зрелыми посевами этих культур практически не подвержены ветровой эрозии. Однако эти культуры сравнительно медленно достигают почвозащитного состояния, так как согласно технологии их возделывания ширина междурядий должна быть достаточно большой (до 60-90 см), чтобы обеспечить достаточную площадь питания и возможность проведения культивации. Чем больше междурядья, тем выше должны быть растения, чтобы защитить почву, и тем больше для этого требуется времени. Поэтому период недостаточной почвозащитной эффективности у этих культур более продолжителен, чем у культур с небольшими междурядьями, и на ранних стадиях роста и развития они часто страдают от ветровой эрозии почвы.

Высокой почвозащитной эффективностью отличаются сплошные посевы хлебных злаков в период после начала кущения (с момента достижения некоторой достаточной в конкретных условиях биомассы) до уборки урожая. Однако продолжительность этого периода сильно изменяется. Если для озимой пшеницы за продолжительность этого периода принять время от прекращения осенней вегетации до наступления стадии восковой спелости, равное для основных районов ее возделывания примерно 285 суткам, то продолжительность аналогичного периода для яровой пшеницы лишь около трех месяцев. Следовательно, озимая пшеница, если она хорошо раскустилась, длительное время защищает почву. Продолжительность же защитного действия яровой пшеницы совершенно недостаточна.

*Полосное расположение посевов*

В интересах сельскохозяйственного производства следует добиваться увеличения допустимой ширины защищаемых полос. Этого можно достичь путем увеличения противодефляционной стойкости почвы или самого поля. Самым доступным и широко используемым приемом при этом является мульчирование.

*Мульчирование*

В настоящее время в целях предотвращения ветровой эрозии почву чаще всего мульчируют послеуборочными остатками, подстилочным или жидким навозом, отходами промышленности, специально созданными химическими препаратами. Наиболее широко используют послеуборочные остатки на корню (стерня хлебных злаков) или после соответствующей обработки (солома, измельченные стебли подсолнечника, сорго, кукурузы).

Почвозащитная эффективность послеуборочных остатков (как впрочем, и живых растений) зависит от высоты слоя, которым они покрывают почву, суммарной поверхности листьев и стеблей в единице объема этого слоя и от скорости ветра. При одинаковых условиях (скорости ветра, характере расположения на поверхности, длине стеблей) эффективность растительных остатков будет зависеть от вида сельскохозяйственной культуры.

## **1. 7 Лекция № 7 (2 часа).**

**Тема:** Сущность почвозащитной системы.

### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Зарождение противоэрозионных комплексов.
2. Основная задача почвозащитного комплекса.

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **Наименование вопроса № 1**

#### **Зарождение противоэрозионных комплексов.**

Впервые общие положения о системе природоохранных и почвозащитных мероприятий для степной зоны были высказаны и воплощены в жизнь на территории Воронежской губернии В.В. Докучаевым (1954 г.). В рамках системы им было предложено осуществить:

1) "определение приемов обработки почвы, наиболее благоприятных для наилучшего использования влаги, и большее приспособление сортов культурных растений к местным как почвенным, так и климатическим условиям";

2) "регулирование оврагов и балок с целью прекращения дальнейшего размывания их дна и берегов, превращение их в луга";

3) "регулирование водного хозяйства в открытых системах, на водораздельных пространствах", обеспечивающее эффективное использование снеговых и дождевых вод на полях, задержание их в прудах и водохранилищах для уменьшения половодий и орошения;

4) использование полезащитных и мелиоративных лесонасаждений для защиты водоемов, закрепления оврагов, песчаных массивов, предотвращения водной и ветровой эрозии почв; использование подземных вод для обводнения и орошения;

5) "регулирование рек для уменьшения их заиления и обмеления, предотвращения катастрофических паводков, надолго затопляющих плодородные пойменные земли";

6) "выработку норм, определяющих относительные площади пашни, лугов, леса и вод";

Таким образом, В.В. Докучаев создал прецедент целостного восприятия природы, такого подхода к регулированию природных процессов, который обеспечивал системный эффект.

В дальнейшем развитие учения о противоэрозионном комплексе связано с организацией в 1921 г. Новосильской опытно-овражной станции и проводимыми на ней исследованиями А.С. Козьменко с сотрудниками.

Для территории подверженной плоскостной и линейной эрозии был разработан и внедрен комплекс стокорегулирующих и противоэрозионных мероприятий: организационно-хозяйственных, агротехнических, луголесомелиоративных, гидротехнических (А.С. Козьменко, 1949 г.).

По мере накопления данных о развитии эрозионных и дефляционных процессов, эффективности отдельных почвозащитных приемов все больше обосновывалась необходимость комплексного воздействия на земли подвергающиеся эрозии и дефляции. Система почвозащитных мероприятий для различных почвенно-климатических зон совершенствовалась и усложнялась.

Вовлечение в интенсивный сельскохозяйственный оборот значительных площадей ранее

не используемых земель в конце 50-х и начале 60-х годов XX века вызвали вспышку эрозионных и дефляционных процессов. Адекватной реакцией на такое положение дел стала государственная программа мероприятий по защите почв от эрозии. Защита почв от эрозии в конце 60-х годов прошлого столетия стала рассматриваться как государственная задача. В постановлении Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР (март 1967 г.) «О неотложных мерах по защите почв от ветровой и водной эрозии» записано, что борьба с ветровой и водной эрозией почв является одной из важнейших государственных задач в системе мер по дальнейшему развитию сельского хозяйства. Систематическая борьба с эрозией почв – большое общенародное дело и одна из самых неотложных проблем в стране.

Принятый в 1968 г. закон «Основы земельного законодательства Союза ССР и союзных республик» создал правовые условия рационального использования земель, повышения их плодородия, предотвращение эрозии почв, вовлечения в хозяйственный оборот неиспользуемых угодий.

Уже тогда говорилось о том, что в борьбе с эрозией почв необходимо применять комплекс организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий. Основная задача комплекса — приостановить эрозию и восстановить плодородие эродированных почв, а на участках, где эрозия еще не наблюдается, предупредить ее возникновение, то есть устранить причины, которые могут вызвать эрозию.

Комплекс противоэрозионных мероприятий для борьбы с водной эрозией должен проводиться в пределах водосборных бассейнов, что позволит регулировать геосток и приостановить или предупредить процессы эрозии. Все элементы комплекса должны быть взаимно согласованы и обязательно дополнять друг друга на защищаемой территории, в то же время их необходимо увязывать с системой земледелия и быть неотъемлемой ее частью.

При использовании противоэрозионных мероприятий надо учитывать природные (зональные) особенности территории и экономические условия хозяйств. Целесообразность использования того или иного мероприятия решается на основе всестороннего учета климатических условий, характера рельефа, почв и растительного покрова, а также экономики сельскохозяйственного производства.

Несмотря на то, что к 70-м годам был накоплен обширный материал по отдельным приемам и мероприятиям, направленным на борьбу с эрозией и дефляцией целостная картина системы противоэрозионных мероприятий четко не вырисовывалась. Скорее всего речь шла о наборе различных по назначению приемов или, в отдельных случаях, сочетании 2-х – 3-х приемов. Дальше всего в этом направлении продвинулись агролесомелиораторы, которые экспериментальным путем доказали высокую противоэрозионную эффективность сочетания стокорегулирующих и прибалочных лесных полос с простейшими гидротехническими сооружениями (валы, канавы, запруды и др.), а в районах проявления дефляции безотвальной обработки почвы во взаимной увязке с полезационными лесными полосами ажурной и продуваемой конструкции.

Во многом такому положению дел способствовала господствующая в то время клеточно-прямоугольная организация территории. При проектировании полей севооборотов рельеф местности практически не учитывался. В рамках клеточно-прямоугольного землеустройства осложнялось внедрение приемов обеспечивающих задержание стока талых и дождевых вод и накопление влаги в почве. Лесные полосы, кулисы, отдельные специальные агротехнические приемы (бороздование, обвалование и др.) плохо вписывались в рельеф местности. В результате чего коэффициент их полезного действия резко снижался, что не оправдывало затрат на их проведение.

## Наименование вопроса № 2

Основная задача почвозащитного комплекса.

Основная задача комплекса — приостановить эрозию и восстановить плодородие эродированных почв, а на участках, где эрозия еще не наблюдается, предупредить ее возникновение, то есть устранить причины, которые могут вызвать эрозию.

Комплекс противоэрозионных мероприятий для борьбы с водной эрозией должен проводиться в пределах водосборных бассейнов, что позволит регулировать геосток и приостановить или предупредить процессы эрозии. Все элементы комплекса должны быть взаимно согласованы и обязательно дополнять друг друга на защищаемой территории, в то же время их необходимо увязывать с системой земледелия и быть неотъемлемой ее частью.

При использовании противоэрозионных мероприятий надо учитывать природные (зональные) особенности территории и экономические условия хозяйств. Целесообразность использования того или иного мероприятия решается на основе всестороннего учета климатических условий,

характера рельефа, почв и растительного покрова, а также экономики сельскохозяйственного производства.

Почвозащитная направленность системы земледелия с контурной организацией территории обеспечивает защиту почв от эрозии в районах со сложным рельефом и значительным удельным весом эродированных почв и оврагов. Почвозащитная система земледелия органически вписывается в существующие природные ландшафты, ведет к созданию устойчивых, высокопродуктивных агроэкосистем. Сущность системы заключается в следующем.

На склонах круче 1° применяется взаимосвязанный комплекс противоэрозионных агротехнических, лесомелиоративных, лугомелиоративных и гидротехнических мероприятий и осуществляется контурная организация территории. Все ее элементы (границы полей севооборотов, рабочих участков, полосные лесные насаждения, гидротехнические сооружения, направления движения сельскохозяйственной техники при выполнении всех технологических операций по выращиванию культур) размещаются по контуру, то есть по горизонталям рельефа или с небольшими отклонениями от них. Пространственное размещение эколого-ландшафтных контурных полос и линейных элементов системы на местности производится на основании гидрологических расчетов.

Сток талых и дождевых вод направляется по склонам перпендикулярно линейным рубежам, задерживается ими в расчетных объемах или частично сбрасывается в прилегающие балки по естественно или искусственно залуженным водотокам. В результате этого смыл и размыв почвы снижается до допустимых пределов, прекращается рост существующих оврагов и ликвидируются возможности возникновения новых, предохраняются от загрязнения продуктами эрозии водные объекты.

Применяется научно обоснованная, дифференцированная, в зависимости от крутизны склонов и смывости почв, система севооборотов и структура посевных площадей, а также зональная противоэрозионная технология возделывания сельскохозяйственных культур.

На черноземах обыкновенных Ростовской области (зона совместного проявления эрозии и дефляции) изучались различные сочетания почвозащитных приемов и мероприятий на склонах различной крутизны, что в дальнейшем позволило привязать полученные результаты исследований к определенной агроландшафтной полосе. Данной работе предшествовало и параллельно с ней проводилось изучение почвозащитной, агротехнической и экологической эффективности различных приемов и их сочетаний, закономерностей развития процессов эрозии и дефляции, свойств почв, в том числе определяющих интенсивность развития эрозионных и дефляционных процессов.

С учетом проведенных исследований были сформулированы основные требования, которым должна отвечать почвозащитная система:

- всесторонний учет природно-климатических факторов и зональных закономерностей формирования эрозии и дефляции;
- оптимальность соотношения организационно-хозяйственных, агротехнических, лесолугомелиоративных мероприятий и гидротехнических сооружений. Это позволит формировать почвозащитные системы на основе энергоресурсосбережения;
- равнозначность всех приемов и мероприятий, составляющих системы. Одни и те же приемы и мероприятия в зонах с различной интенсивностью проявления эрозии и дефляции могут нести различную функциональную нагрузку, что в значительной степени будет определять вероятность их применения;
- размещение элементов почвозащитной системы проводить с учетом вертикальной (склоновой) микрозональности, т.е. на основании деления склона на агроландшафтную полосу. Например, с увеличением длины и крутизны склона усиливается насыщенность системы приемами и мероприятиями и т. д.
- охват почвозащитной системой всей эрозионно опасной территории. Только в этом случае возможна эффективная борьба со смылом и размывом почвы, с предупреждением выдувания;
- поддержание динамического равновесия агроландшафта и обеспечение его экологической устойчивости;
- сокращение потерь почвы до допустимых пределов, воспроизводство почвенного плодородия и на этой основе получение устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Главным при построении почвозащитной системы в зонах с различной интенсивностью эрозии и дефляции на разных агроландшафтных полосах было стремление отойти от имеющихся штампов, превращающих их в собрание почвозащитных приемов и мероприятий, нанизанных на живую нитку условного комплекса.

## **1. 8 Лекция № 8 (2 часа).**

**Тема:** Агроландшафтные полосы и система почвозащитных мероприятий на них.

### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Формирование агроландшафтных полос.
2. Почвозащитные мероприятия для I агроландшафтной полосы.
3. Почвозащитные мероприятия для II агроландшафтной полосы.
4. Почвозащитные мероприятия для III агроландшафтной полосы.

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

Наименование вопроса № 1

Формирование агроландшафтных полос.

Классы земель объединяются в четыре агроландшафтные полосы.

1-я занимает склоны крутизной от 0,5 до 2,5° (I и II классы эрозионной опасности). Почвенный покров представлен незероэродированными и слабоэроэродированными почвами в соотношении 40 и 60 % от площади полосы; 2-я – занимает склоны крутизной от 2,5 до 4,5-5° (III и IV классы эрозионной опасности). Почвенный покров представлен слабо- и среднеэроэродированными почвами в соотношении соответственно 60 и 40%; 3-я – занимает склоны крутизной >4,5°. Сюда относят V и VI классы эрозионной опасности. Почвенный покров представлен средне- и сильноэроэродированными почвами (60 и 40%). К VII классу эрозионной опасности относятся слабо- незадернованные склоны балок, борта оврагов. Его условно можно отнести к 4-ой ландшафтной полосе.

По ширине ландшафтные полосы существенно различаются между собой. Исходя из соотношения площадей смытых почв по почвенно-эрозионным зонам в Ростовской области можно примерно указать, что первая агроландшафтная полоса будет занимать 50-60 % поверхности склона, вторая – 30-35 % и третья – 10-15 % и четвертая до 3-5 %.

Границы агроландшафтных полос закрепляются рубежами I<sup>го</sup> порядка (стокорегулирующие, прибалочные лесные полосы, валы, каналы и т.д.). В пределах каждой агроландшафтной полосы проектируется система почвозащитных мероприятий, за основу которой берется инженерный расчет по задержанию стока талых вод определенной степени обеспеченности (чаще всего 10 %).

Агроландшафтные полосы являются исходной технологической градацией, так как они охватывают близкие по плодородию почвы, однородные по крутизне, экспозиции и форме склоны, имеют относительно одинаковые условия увлажнения и микроклиматические особенности. Поэтому они должны иметь строго определенный режим использования, набор сельскохозяйственных культур и приемов по стабилизации и повышению их плодородия.

- однородность морфологии поверхности (рельефа), в т.ч. крутизны, экспозиции и формы склонов;
- однородность геологического строения (тип и мощность почвообразующих пород, глубина залегания водоупорных горизонтов);
- однородность условий увлажнения, зависящая от почв, устроенности территории, рельефа;
- однородность микроклиматической зональности, зависящая от рельефа и влияния окружающей среды (лесных и других угодий, водоемов);

• однородность естественных фито- и зооценозов на лугах и пастбищах. Длина и ширина агроландшафтных полос могут быть самыми разнообразными. Это зависит от размеров конфигурации природных факторов (почвенных контуров, классов земель по эрозионной опасности и других).

I – незначительная (до 2,5 т/га),

II – слабая (2,6 – 5,0 т/га),

III – умеренная (5,1 – 10,0 т/га),

IV – средняя (10,1 – 30,0 т/га),

V – сильная (30,1 – 50,0 т/га),

VI – очень сильная (50,1 – 70,0 т/га),

VII – катастрофическая (>70,0 т/га).

Для того чтобы предотвратить дальнейшее снижение плодородия почв и стабилизировать урожайность сельскохозяйственных культур необходимо применение адаптивно-ландшафтной системы земледелия.

Важным элементом такой системы является почвозащитный комплекс, где все его составные части соотносятся с природно-территориальными комплексами (прежде всего с рельефом местности). С этой целью вся территория хозяйства подразделяется на агроландшафтные полосы. Они выделяются по однородным геоморфологическим, почвенным и эрозионным условиям для проведения определенной системы почвозащитных мероприятий.

## Наименование вопроса № 2

### Почвозащитные мероприятия для I агроландшафтной полосы.

Первая агроландшафтная полоса занимает приводораздельные части ландшафта. Это преимущественно склоны крутизной от 0,5 до 2,5° интенсивно используемые в сельскохозяйственном производстве (зерно-паро-пропашные севообороты). Основные виды деградации почвенного покрова – дегумификация, эрозия, дефляция.

Потенциально возможные потери почвы от эрозии и дефляции от 3 – 4 до 10 – 20 т/га. Для данной агроландшафтной полосы характерно следующее распределение земель по степеням эродированности: 40 % незэродированных и 60 % слабоэродированных.

В качестве одного из основных элементов организации территории было принято контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов.

Это универсальный прием, который выполняет одновременно задачи организации эрозионноопасной территории, противоэрозионную агротехнику и агрогидротехнику. Сущность данного приема заключается в том, что поле занимается не одной культурой, а двумя, и размещаются они не сплошными массивами, а чередуются между собой отдельными лентами полосами от 50 до 100 м, в зависимости от крутизны склона или дефляционной опасности. Почвозащитный эффект его базируется на влиянии различных свойств подстилающей поверхности на впитывание, скорость стекания воды, снижения силы ветра в приземном слое. Чередование культур и агрофонов проводится так, чтобы в зимний период в полосах сменяли друг друга рыхлая (зябь) и уплотненная (посевы озимых культур, многолетних трав) пашня. Если по каким-то причинам это невозможно сделать, то тогда одна полоса должна обрабатываться под зябь плугом, другая орудиями оставляющими на поверхности почвы стерню и растительные остатки (плоскорез, чизель, параплау, стойки СибИМЭ и др.).

В летний период одни полосы (например, четные) должны заниматься культурами сплошного сева (озимые, однолетние и многолетние травы и т.д.), другие (нечетные) – эрозионноопасными (чистый пар, пропашные культуры).

Основная особенность этого мероприятия, выгодно отличающегося от других почвозащитных мер, заключается в том, что при его проведении не требуется специальных машин и каких-либо существенных изменений в приемах обработки почвы и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.

Одним из важных теоретических положений выдвигаемых В.М. Ивониным (2004 г.) является совпадение плановой конфигурации противоэрозионной системы и водосбора. После перенесения элементов системы на водосбор происходит “притирка” их друг к другу, продолжительность которой зависит от степени их соответствия. Если они соответствуют друг другу, т.е. система почвозащитных мероприятий вписывается в данный водосбор, они способны контролировать



процессы эрозии и дефляции.

При размещении сельскохозяйственных культур полосами, а оно обычно контурно-параллельное, в течение 4 – 5 лет на границах полос образуются земляные валики высотой 15 – 30 см и шириной у основания 2,5 – 3 м. Формируются они в процессе обработки почвы. Эти земляные валики в значительной степени “консервируют” рельеф местности, четко фиксируя границы контуров.

Валы с широким основанием не мешают нормальной работе почвообрабатывающих и посевных агрегатов, но преграждают путь талой и дождевой воде. Самосоздающиеся в процессе полосного размещения валы в отличие от специально сделанных, обладают более высокими противозерозийными качествами, т.к. над их созданием трудился не только человек в течение ряда лет, но и природа, перераспределяя почву водой именно в те места, где имелись промоины, ложбины, западины, закрывая, таким образом, все пути движения поверхностного стока.

В формировании стока участвуют верхняя, средняя и нижняя части склона. Слой стока, поступающий с верхней части склона, накладывается на слой стока, образующийся в средней части, в результате увеличивается скорость и масса стекающей воды. Происходит интенсивное развитие сети ручейковых размывов. Размывы начинаются в верхней части склона, здесь они порой даже незаметны визуально, но по мере нарастания крутизны и удаленности от водораздела увеличивается их ширина, углубляется русло и уже на склонах 2 – 2,5° смыв почвы достигает 15 т/га.

Согласно законам гидродинамики вода стремится обеспечить себе наименьший смоченный периметр, т.е. течет концентрированным потоком по различного рода микропонижениям. На пашне такими каналами стока ливневых и талых вод являются потяжины, ложбины. В них происходит концентрация потоков воды и тогда размывы на пару в летний период и на зяби во время снеготаяния в полосах так же значительны. При приближении потока со взвешенными в нем частицами почвы к валу на границе полосы за счет подпора воды скорость его резко падает

### Наименование вопроса № 3

#### Почвозащитные мероприятия для II агроландшафтной полосы.

Стратегия расширенного воспроизводства плодородия эродированных почв, а вместе с ней и стабилизация урожайности, ориентированные на применение только одного какого-либо приема (повышенные нормы внесения органических и минеральных удобрений, мелиорантов и других средств), малоэффективны и, в конечном счете, расточительны. На эрозионноопасных землях прежде всего необходима система мероприятий, обеспечивающий прекращение смыва или выдувания почвы, стабилизацию, а в дальнейшем увеличение количества биофильных элементов и органического вещества за счет применения агрофитомелиораций.

С этой задачей справляется набор элементов почвозащитной системы представленный в нашем случае: контурно-полосным размещением культур и агрофонов, специальными агротехническими приемами, стокорегулирующими лесными полосами совмещенными с простейшими гидротехническими сооружениями.

Таким образом, предложенная система почвозащитных мероприятий для второй агроландшафтной полосы (контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов, специальные агротехнические приемы, стокорегулирующие лесные полосы, совмещенные с гидротехническими сооружениями) позволила приостановить процессы эрозии и дефляции до величины восстанавливаемой естественным почвообразовательным процессом. Внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений способствовало наращиванию плодородия смытых почв.

### Наименование вопроса № 4

#### Почвозащитные мероприятия для III агроландшафтной полосы.

К третьей агроландшафтной полосе относятся склоны крутизной более 4,5 – 5 ° примыкающие в нижней части к балочным землям. Интенсивность протекания эрозионных процессов высокая, что связано с “гофрированностью” склонов, т.е. наличием значительного количества ложбин и лощин. Потоки воды, поступающие с вышерасположенных участков, концентрируются в них, вызывая значительный смыл и размыв почвы. Зачастую такие участки земли распаивались вплоть до бровки балки, что нередко приводило к катастрофическим потерям почвы. Многолет-

ними наблюдениями установлено, что смыв почвы по ложбинам и лощинам склонов противоположных экспозиций имеет свои особенности. Мощность снежного покрова и запасы воды в нем по ложбинам и лощинам значительно превосходят данные показатели межложбинных водоразделов. Особенно наглядно это проявляется на ветроударных склонах – восточной и юго-восточной экспозиций. В период зимних оттепелей днища ложбин оказываются более насыщены влагой, чем вторичные склоны и межложбинные водоразделы. Замерзание переувлажненной почвы резко снижает ее водопроницаемость при массовом снеготаянии.

Смыв почвы в руслах ложбин достигает значительных величин и составляет в отдельные годы до 40 % от общего количества смытой почвы на склонах. Характеристика размывов по их ширине и глубине показывает, что водороины в ложбинах значительно превосходили водороины на межложбинных склонах. Особенно глубокие – свыше 50 см и широкие – до 200 см водороины формировались на полях с зяблевой обработкой. На посевах озимой пшеницы, люцерны водороины в ложбинах были почти такими же, как и на межложбинных пространствах. Растительный покров в значительной степени противодействовал размыву почвы. Исходя из этого, на данной агроландшафтной полосе рекомендуется вводить зернотравяные севообороты.

В качестве основного элемента организации территории на третьей агроландшафтной полосе выступали стокорегулирующая и прибалочная лесные полосы, совмещенные по тальвегу ложбин и лощин с гидротехническими сооружениями в виде валов, канав, запруд. Между лесными насаждениями сельскохозяйственные культуры (агрофоны) располагались в виде контурных полос шириной 40 – 50 м, но с таким расчетом, чтобы непосредственно у прибалочной лесной полосы размещались многолетние травы. Из специальных агротехнических приемов применялись только те, которые способствуют увеличению водопоглощения: щелевание, кротование, почвоуглубление и др. Создание водозадерживающего нанорельефа оказалось действенным только в самом начале зарождения ложбин. По мере углубления тальвега и нарастания крутизны склона микролиманы, лунки, борозды не оказывали заметного влияния на сокращения стока талых вод и смыва почвы. Более того, именно в этих случаях, проявлялся “лавинный эффект” сброса воды при переполнении ею микроемкостей, что вызывало усиленный смыв почвы.

**Почвенный покров третьей агроландшафтной полосы** по причине сильной эродированности обладает низким плодородием. Применение системы почвозащитных мероприятий способствует снижению эрозионных процессов и колматации наносов на полосе многолетних трав ограниченной прибалочной лесной полосой, что в свою очередь повлияло на увеличении мощности гумусового горизонта и содержания гумуса в пахотном горизонте.

Таким образом, система почвозащитных мероприятий, применяемая на землях третьей агроландшафтной полосы, не только решает проблему контроля над процессами эрозии, но стабилизации и восстановления плодородия почв.

Особенно значима роль полосы многолетних трав непосредственно прилегающей к прибалочной лесной полосе. Во-первых, она кольматирует твердый сток, поступающий с вышерасположенных участков, предохраняя тем самым гидротехнические сооружения от заиления и увеличивая продолжительность их функционирования. Во-вторых – надежно противостоит размывающему действию концентрированного потока воды по тальвегу ложбин (лощин), препятствуя образованию линейных форм размыва. В-третьих – служит водотоком для безопасного сброса излишков талых и дождевых вод. В-четвертых – стабилизирует и улучшает свойства почвы. Все вышеперечисленные качества полосы многолетних трав перед прибалочной лесной полосой указывают на ее незаменимость.

В отношении такого важного момента конструирования почвозащитной системы на третьей агроландшафтной полосе как облесенность пашни, то она должна составлять не менее 6 – 6,5 %.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### 2.1 Лабораторная работа № 1 ( 2 часа).

#### 2.16 Тема: «Знакомство с основными формами проявления эрозии почв»

##### 2.1.1 Цель работы: Ознакомиться с основными формами проявления эрозии почв

##### 2.1.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться с основными формами проявления эрозии почв

##### 2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

##### 2.1.4 Описание (ход) работы:

Слово «эрозия» имеет иностранное происхождение (от лат., через франц. «erodere» – разъедать). Понятие «эрозия» многозначно, оно используется в почвоведении, геологии, медицине, технике и т.д. В почвоведении это понятие также многозначно, встречаются термины: эрозия структуры почв, военная эрозия, химическая эрозия, водная и ветровая эрозия. Под эрозией почвы понимается совокупность взаимосвязанных процессов отрыва, переноса и отложения почвы (иногда материнской и подстилающей пород) поверхностным стоком временных водных потоков и ветром. Водная эрозия происходит под влиянием стока дождевых, талых, поливных и сбросных вод. Эрозия (абразия) берегов морей, рек, озер и водохранилищ сюда не входит, поскольку в этих случаях потоки воды имеют постоянный, а не временный характер. Ветровую эрозию почвы часто называют дефляцией почвы. Слово «дефляция» также иностранного происхождения (от фр. «de» - прочь и лат. «flare» – дуть). Использование термина «дефляция почвы» вместо термина «ветровая эрозия почвы» оправдывает себя с точки зрения удобства словообразования: производные термины «противодефляционная стойкость», «противодефляционные мероприятия», например, более удобны, чем «противоветроэрозийная стойкость» и «противоветроэрозийные мероприятия». Тогда соответствующими производными от термина «водная эрозия» будут «противоэрозийная стойкость, противоэрозийные мероприятия», а производными от «эрозии почв» – «противоэрозийная и противодефляционная стойкость», «противоэрозийные и противодефляционные мероприятия» и т.д.

Воздействие потока воды и воздуха на почвенную частицу можно представить в виде гидроаэромеханической схемы (рис. 1).

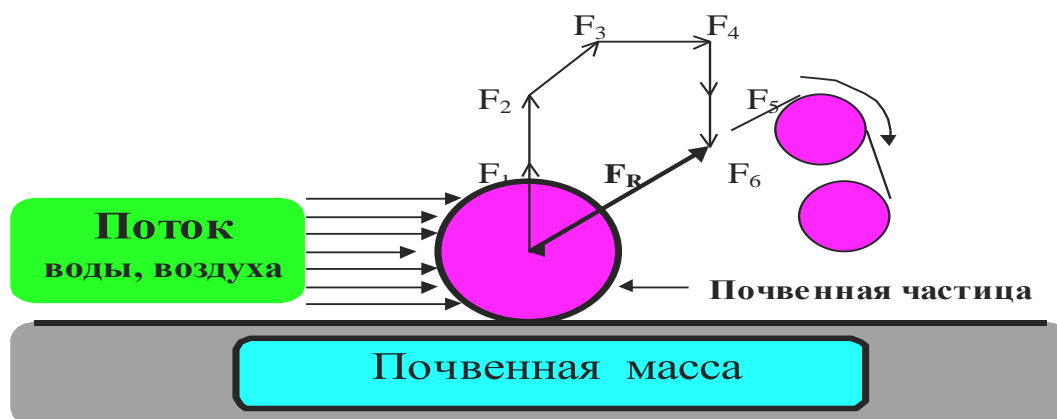


Рисунок 1 - Схема воздействия потока воды или воздуха на почвенную частицу:  $F_1$  – подъемная, выталкивающая сила Архимеда;  $F_2$  – давление, обусловленное различием скоростей потока;  $F_3$  – сила вращательного момента;  $F_4$  – сила потока (лобовое сопротивление);  $F_5$  – сила тяжести (инертности) почвенной частицы;  $F_6$  – сила сцепления частицы с почвой;  $F_R = (F_1 + F_2 + F_3 + F_4) - (F_5 + F_6)$  – результирующая сила

В зависимости от фактора, вызывающего разрушение почвы, различают водную и ветровую эрозию. Развитие водной эрозии связано с рельефом местности, разрушение почвы начинается при угле не более  $1 - 2^\circ$ . Ветровая эрозия может проявляться даже на совершенно ровных участках. В районах орошения эрозия может возникнуть при поливах культур и называется ирригационной.

По интенсивности протекания современных процессов водной и ветровой эрозии различают **нормальную** (естественную) и **ускоренную** (экссессивную). Нормальная или геологическая – возникает на поверхности почвы покрытой естественной растительностью. Этот процесс без вмешательства человека протекает очень медленно и большого вреда не наносит.

С количественной стороны процесс эрозии почв характеризуют интенсивностью смыва (или сдувания), выражаемой в т/га в год, либо мощностью утраченного слоя почвы в единицу времени (мм/год). В этих же единицах измеряют и скорость почвообразования. О степени опасности эрозии можно судить, сопоставив интенсивность смыва (или сдувания) почвы со скоростью почвообразовательного процесса. Если интенсивность эрозии меньше скорости почвообразования, то можно предположить, что она не представляет опасности для данной почвы. Такую эрозию принято считать **нормальной**. Если интенсивность потерь почвы больше скорости почвообразования, ее считают **ускоренной**.

Ускоренная или современная эрозия подразделяется на поверхностную, струйчатую и линейную.

Поверхностная или плоскостная эрозия выражается в постепенном, равномерном смыве почвенных частиц при стоке дождевых и талых вод. Каждый из перечисленных видов эрозии может сопровождаться проявлением смыва или размыва почвы, но чаще всего – и того и другого в зависимости от местоположения изучаемого участка на склоне.

Считается, что плоскостная эрозия вызывается движением сплошной пелены стока. Реальные условия для ее образования создаются редко и смыв почвы осуществляется преимущественно струйчатыми потоками. Граница перехода поверхностной эрозии в линейную также условна: считается, что если следы эрозии на поле исчезают в результате обычной обработки почвы, то это – поверхностная эрозия, если нет – линейная.

Протекая незаметно, поверхностная эрозия наиболее опасна из всех видов эрозии, так как с больших площадей сносит наиболее плодородный поверхностный перегнойно-аккумулятивный горизонт и обнажает переходный. Смытые частицы образуют темные полосы, бордюры намывных почв в низинах.

## 2.1 Лабораторная работа № 2 ( 2 часа).

### 2.17 Тема: «Знакомство с основными факторами эрозии почв»

#### 2.1.1 Цель работы: Ознакомиться с основными факторами эрозии почв

#### 2.1.2 Задачи работы:

##### 1. Ознакомиться с основными факторами эрозии почв

#### 2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

##### 2. Табличный материал

### 2.1.4 Описание (ход) работы:

Основные факторы, определяющие интенсивность проявления водной эрозии: рельеф, климат, свойства почв и почвообразующих пород, степень покрытия растительностью и ее характер, хозяйственная деятельность человека.

Связь эрозии с определявшими её факторами выражается в виде:

$$\Xi = f(P_{\text{л}} * K * П * P_{\text{с}} * A) \quad (1)$$

где  $P_{\text{л}}$  - рельеф;

$K$  - климат;

$П$  - свойства почв и почвообразующих пород;

$P_{\text{с}}$  - растительность;

$A$  - антропогенный фактор.

$f$  - время

Одним из основных факторов эрозии является рельеф местности. Не случайно его называют вершителем судеб эрозионных процессов. Рельеф суши не только определяет особенности формирования стока талых и дождевых вод и связанных с ним процессов эрозии и закономерности залегания несмытых, смытых и намывных почв, но и сам часто формируется под воздействием эрозии почв и горных пород.

Форма склона оказывает существенное влияние на процессы смыва. На прямых склонах (рис. 3а) выраженный смыв проявляется приблизительно от середины склона.

На выпуклых (рис. 3б) - эрозия сильнее выражена в нижней части, где самые крутые участки склона.

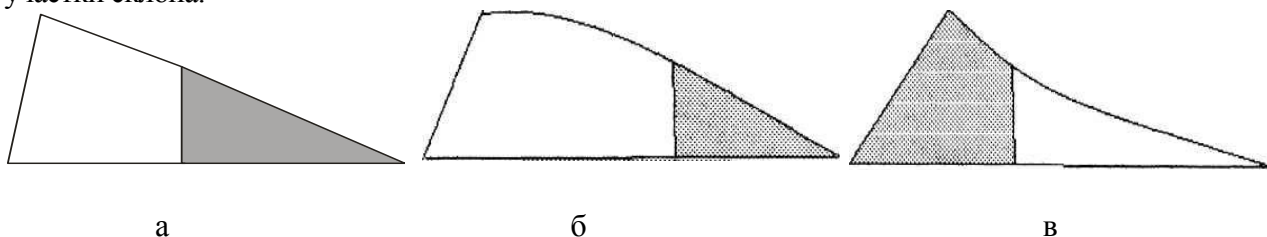


Рисунок 3 – Формы склонов.

Склоны вогнутой формы (рис. 3в) сильно смыты в верхней более крутой части.

Давно замечено, что на выпуклых склонах величина поверхностного смыва больше, чем на прямых, а на вогнутых – меньше.

Из климатических особенностей наибольшее значение для проявления эрозии имеют осадки, их распределение в течение года и количество, выпадающее за один дождь. При неравномерности выпадения вероятность эрозионных процессов возрастает. Обильный ливень, выпадающий раз в 3-5 лет, способен за несколько минут произвести такое разрушение почвы, которое может вызвать сток талых вод за десятилетие.

Если в северных районах преобладают затяжные дожди малой интенсивности, то в степной полосе они выпадают в виде ливней летом. За один - два дня здесь может выпасть вся месячная норма осадков до 40-50 мм. Почва, естественно, не успевает впитывать такое обилие влаги, избыток начинает стекать по склонам. На интенсивность эрозии сильно влияет размер дождевых капель. Диаметр капель в затяжных осадках составляет 1-1,5 мм, в ливневых - 3-5 мм. Масса таких капель в 10-15 раз, а скорость их в приземном слое в 2 раза больше. Следовательно, сила удара капель при ливневых осадках в 10-30 раз больше, чем при затяжных.

Роль ветра в проявлении водной эрозии выражается в перераспределении снега на местности, в результате чего на полях создаются условия для глубокого промерзания, почва становится водонепроницаемой, сток талых вод значителен даже при небольшом снежном покрове.

Свойства почв и грунтов определяют особенности формирования поверхностного стока и, следовательно, эрозирующую способность потока, а она, в свою очередь, — интенсивность эрозионных процессов и степень распространения смытых и намывных почв. В условиях сформировавшегося поверхностного стока степень проявления эрозии зависит от способности почвы противостоять смыву, т.е. от множества свойств почвы, определяющих ее противозерозийную стойкость.

## **2.1 Лабораторная работа № 3 ( 2 часа).**

### **2.18 Тема: «Основные признаки эродированных почв»**

**2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с основными признаками эродированных почв

**2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку основным признакам эродированных почв

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

**2.1.4 Описание (ход) работы:**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

Эродированными называются почвы, потерявшие свою верхнюю часть под влиянием эрозионных процессов. Свойства таких почв заметно ухудшаются и изменяются под воздействием многих природных факторов. Общие признаки и свойства, характерные для большинства эродированных почв следующие:

1) Уменьшение мощности их профиля и меньшая глубина залегания карбонатов, чем у неэродированных почв того же генетического типа согласно классификации, почвы по степени эродированности делятся на четыре категории: слабо, средне, сильно и очень сильно смытые.

2) Механический состав верхнего горизонта почвы обеднен глинистыми и илистыми фракциями (диаметр меньше 0,01 мм), в результате выноса их водой или ветром. В верхнем горизонте накапливаются более крупные частицы размером более 0,05 мм. С увеличением поверхности почвы эрозии эти изменения усиливаются.

3) Количество органического вещества в почве уменьшается с увеличением ее эродированности. Особенно мало гумуса в сильносмытых почвах на участках крутых склонов. Пищевой режим их неудовлетворителен вследствие пониженного содержания подвижных соединений азота, фосфора, калия и микроэлементов.

4) Прочность и количество водопрочных агрегатов, по мере увеличения смытости почв, уменьшается, т.к. снижается содержание глинистых фракций и органического вещества. Почвы имеют повышенную объемную массу и низкую пористость и уменьшение некапельной скважности.

5) В эродированных почвах ухудшается водный, воздушный и пищевой режимы, снижается полевая влагемкость и водопроницаемость, повышается испарение почвенной влаги, ухудшается аэрация в суточном температурном режиме.

6) В эродированных почвах мало микроорганизмов. С увеличением смытости почвы понижаются численность спорообразующих аммоиндикаторов микроорганизмов усваивающих минеральные формы азота, нитрифицирующих и др.

7) Физико-механические свойства этих почв также изменены, в них повышается мягкость и пластичность.

## **2.1 Лабораторная работа № 4 ( 2 часа).**

### **2.19 Тема: «Показатели дефлированности почв»**

**2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с показателями дефлированности почв

### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку дефлированности почв по показателям.

### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

*Дефляция* — разрушение и снос почв ветром. Она происходит в том случае, когда скорость ветра достигает значения, при котором его разрушительная сила превышает силу противодефляционной устойчивости почвы. Рассмотрим, как это происходит. Движение частиц почвы ветром начинается под влиянием взаимодействия динамических и статических сил, возникающих при обтекании их поверхности воздушным потоком: При движении потока воздуха на шарообразную частицу, лежащую свободно на поверхности почвы, действуют несколько сил: тяжести, лобового напора воздуха, атмосферного давления, сцепления, подъемная сила.

## **2.1 Лабораторная работа № 5 ( 2 часа).**

### **2.20 Тема: «Почвенно-эрозионное районирование Оренбургской области»**

**2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с почвенно-эрозионным районированием Оренбургской области

### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку почвенно-эрозионному районированию Оренбургской области

### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

Интенсивное сельскохозяйственное использование территории области особенно сильно сказалось на гумусном состоянии — основном показателе почвенного плодородия. Исследованиями установлено, что вследствие активной дегумификации содержание гумуса в пахотном слое степных почв за последние 30-35 лет в среднем уменьшилось на 20 %. По данным качественной характеристики земель 1996г. (проводится один раз в 5 лет) из общего количества сельскохозяйственных угодий более половины подвержены водной и ветровой эрозии, 24.4 % представлены засоленными и солонцеватыми почвами, 3.7 % переувлажнены и заболочены. В юго-восточных районах области на площади около 800.0 тыс.га отмечены процессы опустынивания.

В соответствии с почвенно-эрозионным районированием Оренбургской области юго-восточные районы попадают в зону слабой водной и очень сильной ветровой эрозии.

Дефляционно опасные земли составляют здесь большую часть территории (72 %), преобладают земли средней степени опасности. Наиболее сильно ветровая эрозия проявляется в Соль-Илецком и Илекском районе, где площадь дефлированных земель достигает почти половины общей. Средняя площадь угодий, подверженных дефляции в пределах региона, составляет 32 %, что в 3 раза превышает среднеобластной показатель.

## **2.1 Лабораторная работа № 6 (2 часа).**

**2.21 Тема:** «Знакомство с составными частями противоэрозионных мероприятий»

**2.22 2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с составными частями противоэрозионных мероприятий

### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку составным частям противоэрозионных мероприятий

### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

В качестве одного из основных компонентов системы почвозащитных мероприятий всегда называют противоэрозионную организацию территории. Основным постулатом характеризующим данное мероприятие до недавнего времени считалось классификация сельскохозяйственных земель по категориям опасности проявления эрозии, степени пригодности для сельскохозяйственного использования, размещение сельскохозяйственных культур с учетом характера рельефа, почвенных условий и влияние их на процессы развития эрозии и дефляции.

## **2.1 Лабораторная работа № 7 ( 2 часа).**

**2.23 Тема:** «Основные принципы группировки почв по классам эрозионной опасности»

**2.24 2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с принципами группировки почв по классам эрозионной опасности.

### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку группировки почв по классам эрозионной опасности.

### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**



1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

## 2. Табличный материал

### 2.1.4 Описание (ход) работы:

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

для повышения точности проектирования границ линейных рубежей сельскохозяйственные угодья по величине расчетного смыва, производимого стоком талых вод и ливневых дождей группируются в семь классов эрозионной опасности:

I – незначительная (до 2,5 т/га),

II – слабая (2,6 – 5,0 т/га),

III – умеренная (5,1 – 10,0 т/га),

IV – средняя (10,1 – 30,0 т/га),

V – сильная (30,1 – 50,0 т/га),

VI – очень сильная (50,1 – 70,0 т/га),

VII – катастрофическая (>70,0 т/га).

Эти классы земель объединяются в четыре агроландшафтные полосы.

Агроландшафтные полосы являются исходной технологической градацией, так как они охватывают близкие по плодородию почвы, однородные по крутизне, экспозиции и форме склоны, имеют относительно одинаковые условия увлажнения и микроклиматические особенности. Поэтому они должны иметь строго определённый режим использования, набор сельскохозяйственных культур и приёмов по стабилизации и повышению их плодородия.

## 2.1 Лабораторная работа № 8 ( 2 часа).

**2.25 Тема:** «Знакомство с составными частями профилодефляционных мероприятий»

**2.26 2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с составными частями профилодефляционных мероприятий

### 2.1.2 Задачи работы:

1. Дать оценку составным частями профилодефляционных мероприятий

### 2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистра-

ции программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

## **2. Табличный материал**

### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

агротехнические противодефляционные мероприятия затрагивают несколько элементов системы земледелия, в первую очередь порядок использования земли в севообороте и систему механической обработки. С помощью этой группы мероприятий решают задачи снижения скорости ветра в приповерхностном слое и повышения противодефляционной стойкости почвы. Наиболее широкие возможности здесь связаны с использованием почвозащитной роли растительности.

## **2.1 Лабораторная работа № 9 ( 2 часа).**

### **2.27 Тема: «Знакомство с агролесомелиоративными противодефляционными мероприятиями»**

**2.28 2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с агролесомелиоративными противодефляционными мероприятиями

### **2.29 2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку агролесомелиоративным противодефляционным мероприятиям

### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

## **2. Табличный материал**

### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

контурные мелиоративные полосы или первичные территориальные единицы агроландшафтов (Агроландшафтные полосы в системе адаптивно-ландшафтного земледелия) должны соответствовать целому ряду требований:

Размещение линейных рубежей тесно увязывается с контурными мелиоративными полосами (рабочими участками), которые выделяются по однородным геоморфологическим, почвенным и эрозионным условиям для проведения определенной системы почвозащитных мероприятий. Ширина контурной полосы выбирается из расчета регулирования стока 10 % обеспеченности, кратности ширины захвата машинотракторных агрегатов и допустимого смыва почвы.

## **2.1 Лабораторная работа № 10 ( 2 часа).**

### **2.30 Тема: «Знакомство агротехническими противодефляционными мероприятиями»**

**2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с агротехническими противодефляционными мероприятиями

**2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку агротехническим противодефляционным мероприятиям.

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

**2.1.4 Описание (ход) работы:**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: контурные мелиоративные полосы или первичные территориальные единицы агроландшафтов (Агроландшафтные полосы в системе адаптивно-ландшафтного земледелия) должны соответствовать целому ряду требований:

Размещение линейных рубежей тесно увязывается с контурными мелиоративными полосами (рабочими участками), которые выделяются по однородным геоморфологическим, почвенным и эрозионным условиям для проведения определенной системы почвозащитных мероприятий. Ширина контурной полосы выбирается из расчета регулирования стока 10 % обеспеченности, кратности ширины захвата машинотракторных агрегатов и допустимого смыва почвы.

**2.1 Лабораторная работа № 11 ( 2 часа).**

**2.31 Тема: «Знакомство с основными задачами почвозащитного комплекса»**

**2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с основными задачами почвозащитного комплекса

**2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку основным задачам почвозащитного комплекса.

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

**2.1.4 Описание (ход) работы:**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: впервые общие положения о системе природоохранных и почвозащитных мероприятий для степной зоны были высказаны и воплощены в жизнь на территории Воронежской губернии В.В. Докучаевым (1954 г.). В рамках системы им было предложено осуществить:

- 1) "определение приемов обработки почвы, наиболее благоприятных для наилучшего использования влаги, и большее приспособление сортов культурных растений к местным как почвенным, так и климатическим условиям";
- 2) "регулирование оврагов и балок с целью прекращения дальнейшего размывания

их дна и берегов, превращение их в луга";

3) "регулирование водного хозяйства в открытых системах, на водораздельных пространствах", обеспечивающее эффективное использование снеговых и дождевых вод на полях, задержание их в прудах и водохранилищах для уменьшения половодий и орошения;

4) использование полезащитных и мелиоративных лесонасаждений для защиты водоемов, закрепления оврагов, песчаных массивов, предотвращения водной и ветровой эрозии почв; использование подземных вод для обводнения и орошения;

5) "регулирование рек для уменьшения их заиления и обмеления, предотвращения катастрофических паводков, надолго затопливающих плодородные пойменные земли";

6) "выработку норм, определяющих относительные площади пашни, лугов, леса и вод";

## **2.1 Лабораторная работа № 12 ( 2 часа).**

### **2.32 Тема: «Изучение основных принципов формирования агроландшафтных полос»**

**2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с основными принципами формирования агроландшафтных полос.

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку основным принципам формирования агроландшафтных полос.

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты: агроландшафтные полосы являются исходной технологической градацией, так как они охватывают близкие по плодородию почвы, однородные по крутизне, экспозиции и форме склоны, имеют относительно одинаковые условия увлажнения и микроклиматические особенности. Поэтому они должны иметь строго определенный режим использования, набор сельскохозяйственных культур и приемов по стабилизации и повышению их плодородия.

- однородность морфологии поверхности (рельефа), в т.ч. крутизны, экспозиции и формы склонов;
- однородность геологического строения (тип и мощность почвообразующих пород, глубина залегания водоупорных горизонтов);
- однородность условий увлажнения, зависящая от почв, устроенности территории, рельефа;
- однородность микроклиматической зональности, зависящая от рельефа и влияния окружающей среды (лесных и других угодий, водоемов);

• однородность естественных фито- и зооценозов на лугах и пастбищах. Длина и ширина агроландшафтных полос могут быть самыми разнообразными. Это зависит от размеров конфигурации природных факторов (почвенных контуров, классов земель по эрозионной опасности и других).

## **2.1 Лабораторная работа № 13 ( 2 часа).**

### **2.33 Тема: «Знакомство с картой-схемой распространения оврагов»**

#### **2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с картой-схемой распространения оврагов

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку основным критериям распространения оврагов.

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

На территории России овраги распространены практически во всех природных зонах, но наибольшая овражность соответствует регионам активного сельскохозяйственного освоения – степной и югу лесостепной зон. В европейской части России, где количество оврагов превышает 2 млн, а их общая площадь – 6 млн га, ежегодно за счет оврагов площадь пашни сокращается на 100–150 тыс. га.

Наиболее высокая пораженность территории оврагами характерна для Центрального и северной половины Южного и Приволжского федеральных округов. В азиатской части страны овраги интенсивно развиваются на сельскохозяйственных землях юга Сибирского федерального округа, а также на севере Уральского, где оврагообразование связано с хозяйственным освоением территорий.

В Южном федеральном округе наибольшую опасность овражная эрозия представляет в его северной части – в интенсивно освоенных районах, рельеф которых представлен возвышенностями и грядами, которые прорезаны, в основном, речными долинами крупных и мелких рек бассейна Дона. Эти районы сосредоточены преимущественно к западу от Волгоградского и к северу от Цимлянского водохранилищ на территории Волгоградской и Ростовской областей. Высокая пораженность оврагами характерна также для центральной части Ставропольского края.

В Волгоградской области территории с высокой степенью опасности овражной эрозии расположены в пределах Приволжской и Калачской возвышенностей, в междуречье нижних течений рек Хопер и Медведица, в долине р. Иловля, на правом берегу Цимлянского водохранилища. Овраги здесь быстро растущие, ветвистые.

В Ростовской области овражная эрозия в наибольшей мере развита в ее северной части, дренируемой правыми притоками Дона. Многочисленные овраги прорезают склоны Донской гряды и отрогов Донецкого кряжа, междуречья рек Чир и Калитва, правобережья Цимлянского водохранилища.

Еще одним субъектом округа со значительным распространением площадей, пораженных оврагами, является Ставропольский край. Наиболее высокая степень опасности оврагообразования в его пределах характерна для южных склонов Ставропольской возвышенности и правобережья р. Калаус.

По данным регионального доклада о состоянии и использовании земель Оренбургской области в 2012 году площадь под оврагами в области составляет около 118,9 тыс.га. Они наблюдаются практически во всех районах области.

Земли овражно-балочных систем относятся к категории ограниченно используемых в сельскохозяйственном производстве и имеют низкую продуктивность. Используются они, преимущественно, как суходольные пастбища с большой нагрузкой, что приводит к выбиванию и разрушению естественного травостоя. Их биологическая продуктивность в

степной зоне не превышает 3-5 ц/га сена низкого качества. Из-за постоянной перегрузки, отсутствия надлежащего использования, развития процессов эрозии происходит процесс выпадения видового разнообразия, антропогенного опустынивания.

В связи сокращением общей площади сельскохозяйственных угодий на одного человека в нашей стране, остро встаёт вопрос об их рациональном использовании. Кроме того, приобретает большую актуальность проблема освоения новых площадей под сельскохозяйственное производство путём восстановления их природного плодородия, нарушенного в результате хозяйственной деятельности человека и процессе водной эрозии и дефляции.

Значительным резервом в этом отношении являются земли, занятые овражно-балочными системами, освоение и вовлечение их в сельскохозяйственный оборот даёт возможность получить не только дополнительную сельскохозяйственную продукцию, но и способствует облагораживанию ландшафта местности, улучшение её санитарно-гигиенических условий и служит общим целям охраны природы.

Овражно-балочные земли могут использоваться для нужд сельского и лесного хозяйства. Хозяйственное освоение овражно-балочных земель можно осуществлять только методами, гарантирующими надёжную защиту их от эрозии почв, а также с учётом климатических особенностей местности и почвенно-геологических условий.

## **2.1 Лабораторная работа № 14 ( 2 часа).**

### **2.34 Тема: «Знакомство с основными элементами овражно-балочной сети»**

#### **2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с основными элементами овражно-балочной сети

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку основным элементам овражно-балочной сети

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

Знакомство с Рисунком – Основные элементы овражно-балочной сети.

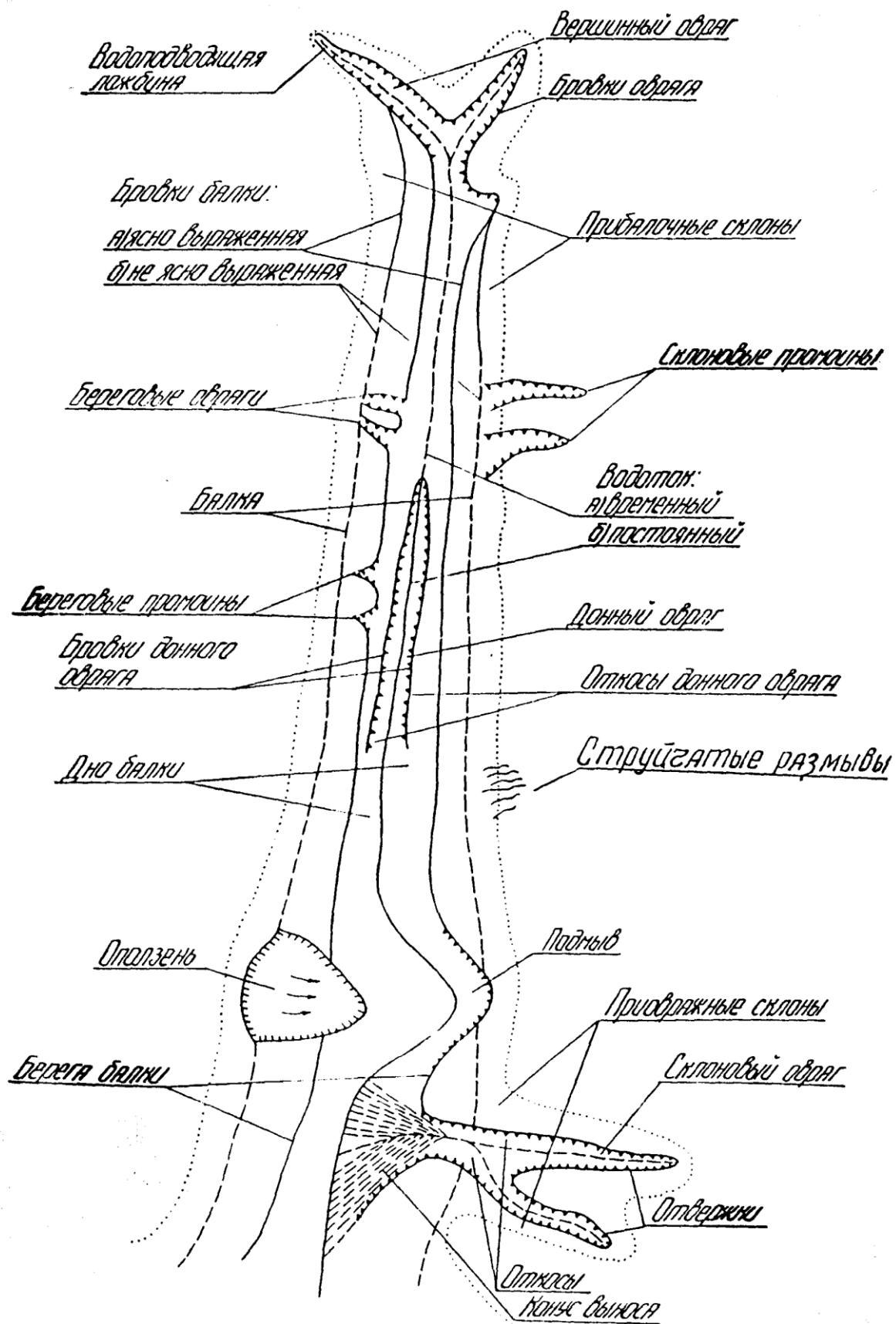


Рисунок – Основные элементы овражно-балочной сети.

## **2.1 Лабораторная работа № 15 ( 2 часа).**

### **2.35 Тема: «Знакомство с классификацией оврагов»**

#### **2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с классификацией оврагов

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Дать оценку классификации оврагов

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.

2. Табличный материал

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

Обычно выделяют древние и современные звенья гидрографической сети. К древним относят ложбины, лощины, балки, долины; к современным – промоины и овраги. Древняя гидрографическая сеть в верхних концевых частях начинается ложбиной (М.И. Лопырев, З.И. Рябов, 1989).

Овраги – относительно глубокие и вытянутые в длину, извилистые и (или) ветвящиеся промоины, возникающие и развивающиеся преимущественно на склонах под влиянием сосредоточенных потоков воды (В.И. Ивонин, 1992).

Балки – это одна из форм линейного рельефа древнего эрозионного происхождения с выраженными бровками, широким днищем. Крутизна берега – 10-15° и более. Ширина балок – 200-300 м и более, глубина – до 15-20 м. Площадь водосбора – до 3000 га. По В.В. Докучаеву (1873), всякий овраг со времен превращается в балку.

Овраги и промоины тесно связаны с древней сетью, и они входят в общую гидрографическую сеть. В зависимости от места расположения относительно древней сети различают овраги: склоновые, вершинные, береговые и донные.

Донные овраги образуются на дне балки, за счёт нерациональной хозяйственной деятельности и в отдельных районах достигают больших размеров, глубиной до 10-20 м. Береговые овраги возникают на берегах древней гидрографической сети в результате концентрации стока по канавам, бороздам и другим, искусственно созданным понижениям, подходящим к бровке оврага. Вершинные овраги образуются в вершинах балок или балочных ответвлений за счёт распашки вершин балок и концентрации поверхностного стока. Склоновые овраги являются разновидностью береговых оврагов, но в отличие от них возникают на склонах водосборного бассейна.